

SÉRIE A, n°
N° D'ORDRE : 1736

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES

PAR

Roman KOZLOWSKI

1^{re} THÈSE. — FAUNE DÉVONIENNE DE BOLIVIE.

2^e THÈSE. — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

Soutenues le 7 MAR 1923 1923, devant la Commission d'Examen.

MM. HAUG,	<i>Président.</i>
PEREZ,	{ <i>Examineurs.</i>
BLARINGHEM,	

PARIS

MASSON ET C^{ie}, ÉDITEURS

120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN

SÉRIE A, N°
N° D'ORDRE : 1736

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES

PAR

Roman KOZLOWSKI

1^{re} THÈSE. — FAUNE DÉVONIENNE DE BOLIVIE.

2^e THÈSE. — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

Soutenues le 7 MAR 1923, 1923, devant la Commission d'Examen.

MM. HAUG, *Président.*
PEREZ, }
BLARINGHEM, } *Examineurs.*

PARIS

MASSON ET C^{ie}, ÉDITEURS

120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN

FACULTÉ DES SCIENCES DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

MM.

Doyen MOLLIARD, *Professeur*. Physiologie végétale.

Doyen honoraire P. APPELL.

Professeurs honoraires. { P. PUISEUX.
VÉLAIN.
BOUSSINESQ.
G. PRUVOT.

Professeurs EMILE PICARD Analyse supérieure et algèbre supérieure.
KÉNIGS. Mécanique physique et expérimentale.
GOURSAT Calcul différentiel et calcul intégral.
HALLER. Chimie organique.
JOANNIS Chimie (Enseignement P. C. N.).
JANET Electrotechnique générale.
WALLERANT. Minéralogie.
ANDOYER. Astronomie.
PAINLEVÉ. Mécanique analytique et mécanique céleste.
HAUG. Géologie.
H. LE CHATELIER. Chimie générale.
Gabriel BERTRAND Chimie biologique.
M^{me} P. CURIE. Physique générale.
CAULLERY. Zoologie (Evolution des êtres organisés).
C. CHABRIÉ Chimie appliquée.
G. URBAIN Chimie minérale.
Émile BOREL Calcul des probabilités et Physique mathématique.
MARCHIS Aviation.
Jean PERRIN Chimie physique.
ABRAHAM. Physique.
CARTAN Mécanique rationnelle.
Cl. GUICHARD Géométrie supérieure.
LAPICQUE. Physiologie.
GENTIL. Géographie physique.
VESSIOT. Théorie des groupes et calcul des variations.
COTTON. Physique générale.
DRACH. Application de l'analyse à la géométrie.
C. FABRY Physique.
Charles PÉREZ. Zoologie.
LÉON BERTRAND. Géologie appliquée et géologie régionale.
DANGEARD Botanique (Enseignement P. C. N.).
LESPIEAU. Théories chimiques.
LEDUC Physique théorique et physique céleste.
MONTEL Mathématiques générales.
MAURAIN Physique du Globe.
WINTREBERT Anatomie et physiologie comparées.
N Botanique.

HÉROUARD Zoologie.
Rémy PERRIER Zoologie (Enseignement P. C. N.).
SAGNAC. Physique théorique et physique céleste.
RABAUD Biologie expérimentale.
PORTIER. Physiologie.
BLAISE Chimie organique.
PÉCHARD Chimie (Enseignement P. C. N.).
AUGER Chimie analytique.
M. GUICHARD Chimie minérale.
GUILLET Physique.

Secrétaire Daniel TOMBECK.



ANNALES DE PALÉONTOLOGIE. — 1923

**FAUNE DÉVONIENNE
DE BOLIVIE**

PAR

ROMAN KOZLOWSKI

PARIS

MASSON ET C^{ie}, ÉDITEURS

120, Boulevard Saint-Germain.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554011_0017

FAUNE DÉVONIENNE DE BOLIVIE

INTRODUCTION

Les matériaux paléontologiques étudiés dans ce mémoire ont été recueillis en partie par moi-même, pendant mon séjour en Bolivie, et en partie par M. A. Dereims, lors des explorations géologiques qu'il a effectuées dans ce pays de 1901 à 1904.

Les fossiles dévoniens de Bolivie ont déjà donné lieu à plusieurs notes et à deux importantes monographies. La plupart des matériaux étudiés jusqu'ici provenaient principalement de la partie méridionale du Haut Plateau, les gisements septentrionaux n'ayant fourni aux explorateurs antérieurs que des documents paléontologiques fragmentaires. Par contre, une grande partie des fossiles étudiés dans ce mémoire proviennent des régions septentrionales, du département de La Paz.

Ces matériaux présentent un double intérêt : ils complètent grandement la connaissance de la faune en elle-même et ils apportent des renseignements nouveaux sur la stratigraphie des terrains dévoniens des Andes de Bolivie. Parmi les fossiles décrits, les plus remarquables, aux points de vue biologique et stratigraphique, sont les Trilobites, groupe imparfaitement connu jusqu'à présent en Bolivie. Au point de vue géologique, cette étude apporte des preuves, à mon avis définitives, de l'existence en Bolivie du Mésodévonien; elle m'a permis de mettre en évidence la présence, dans ce pays, d'un niveau du Gothlandien, confondu jusqu'ici avec le Dévonien.

Outre les fossiles décrits dans le présent mémoire, j'ai pu examiner au Laboratoire de Géologie de l'Université de Paris les échantillons de M. Dereims étudiés antérieurement par R. Knod et par J. Groth. J'ai pu reviser également ceux de la collection de d'Orbigny et ceux de la Mission de Créqui-Monfort, qui se trouvent au Muséum national d'Histoire naturelle.

Je me fais un vrai plaisir d'exprimer ma gratitude à M. Dereims qui, avec la plus grande obligeance, m'a communiqué les beaux matériaux recueillis par lui, avec un soin tout particulier, pendant de longs et difficiles voyages d'exploration; il s'est intéressé à mes recherches pendant toute leur durée et m'a fait profiter de ses observations géologiques.

J'ai pu parfaire cette étude grâce à la bienveillance de mon maître, M. le Professeur Marcellin Boule, qui m'a donné l'hospitalité dans son beau laboratoire du Muséum, me fournissant tous les moyens nécessaires de travail et me guidant toujours de ses précieux conseils : je ne saurais assez lui en témoigner ma reconnaissance.

Je remercie très vivement M. le Professeur Haug, membre de l'Institut, qui a bien voulu mettre à ma disposition la riche bibliothèque et les collections du Laboratoire de Géologie de la Sorbonne, me fournissant en outre de précieux renseignements concernant la bibliographie du sujet de mon travail.

PREMIÈRE PARTIE

GÉOLOGIE

RECHERCHES ANTÉRIEURES

Alcide d'Orbigny (1) a été le premier à reconnaître en Bolivie la présence des terrains dévoniens (1842). Des huit espèces décrites par cet auteur comme appartenant au Dévonien, une (*Terebratulula antisiensis*) appartient en réalité au Gothlandien; par contre, deux de ses fossiles attribués au Silurien sont dévoniens (*Calymene Verneüli* = *Acaste acutiloba* et *Calymene macrophthalma* = *Phacopina devonica*).

En 1861, David Forbes (2) publia sur la géologie de la Bolivie un mémoire accompagné d'une brève étude paléontologique, due à Salter. Parmi les quatre fossiles attribués par ce dernier auteur au Dévonien, deux seulement sont reconnaissables (*Cryphæus Pentlandi* et *Phacops latifrons* = *Ph. Salteri*). D'autre part un certain nombre de fossiles rapportés par Salter au Silurien appartiennent tous au Dévonien; six d'entre eux seulement ont été suffisamment caractérisés : *Arca? Browni* Salt., *Orthis Aymara* Salt. = *Leptocælia flabellites* Conr., *Tentaculites supremus* et *T. Saienzi* Salt., *Beyrichia Forbesi* Jones et *Homaonotus Linares* Salt.

Le nombre restreint de fossiles recueillis par d'Orbigny et par Forbes, leur description insuffisante et le fait que ces auteurs ont attribué une partie de leurs fossiles au Silurien, tout cela a diminué sensiblement l'intérêt de ces premières découvertes. Ce n'est qu'après un long intervalle, en 1893, que l'étude du Dévonien de Bolivie a été reprise. Alors fut publiée l'importante monographie de Arnold Ulrich sur les fossiles recueillis en Bolivie, en 1882-84, par G. Steinmann (3). Ce travail, où sont étudiés environ 70 fossiles (dont la moitié seulement spécifiquement déterminés), a établi une base solide pour l'étude du Dévonien de Bolivie. La plupart de ces fossiles ont été trouvés par Steinmann dans le département de Chuquisaca, surtout dans la région du village d'Icla. Le gisement d'Icla a permis à Steinmann de distinguer deux niveaux stratigraphiques principaux : les grès et schistes d'Icla, à la base, et les grès de Huamampampa, au-dessus. Les principales conclusions stratigraphiques d'Ulrich sont les suivantes : Les schistes d'Icla constituent l'équivalent approximatif des formations allant, en Amérique du Nord, du grès de Schoharie aux schistes de Marcellus; les grès de Huamampampa doivent correspondre au groupe d'Hamil-

(1) D'ORBIGNY, Voyage dans l'Amérique mérid., 1842, t. III, 4^e partie, p. 35-50.

(2) FORBES, On the Geology of Bolivia and Southern Peru (*Quart. Journ. Geol. Soc.*, London, 1861, vol. XVII, p. 7) et SALTER, On the Fossils from the High Andes (*Ibid.*, p. 62).

(3) STEINMANN, Beiträge zur Geologie und Palaeontologie von Südamerika, I, Palaeozoische Versteinerungen aus Bolivien, von A. ULRICH (*Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Palaeont.*, 1893, Bl.-Bd. VIII).

lon : c'est aussi probablement le niveau de la *grauwacke de Sicasica* (d'où cet auteur ne connaissait que trois espèces) et du *grès de Tarabuco*. Les faunes dévoniennes de la Bolivie, du Brésil, des îles Malouines et de l'Afrique méridionale sont étroitement liées entre elles et présentent plus de rapports avec celles de l'Amérique du Nord qu'avec les faunes dévoniennes d'Europe.

En 1907, mention a été faite par G. Courty (1) de quelques fossiles dévoniens recueillis près de Tarija.

En 1908, Knod publia son travail sur les fossiles dévoniens réunis en Bolivie, en 1903-4, par l'expédition de Steinmann, Hoek et v. Bistram (2). Dans ce mémoire, Knod étudie également un certain nombre de fossiles mis à sa disposition par M. A. Dereims, ainsi que quelques échantillons recueillis par Pompeckj dans la vallée de Chuquiaguillo (dépt de La Paz). Le nombre des espèces connues a été considérablement augmenté. Abstraction faite de quelques restes génériquement indéterminables, Knod étudie ou mentionne environ une centaine d'espèces, dont près de 70 non signalées auparavant. Les conclusions d'ordre stratigraphique auxquelles arrive cet auteur diffèrent de celles d'Ulrich en ce sens qu'il place tout le Dévonien fossilifère de Bolivie, y compris le niveau des grès de Huamampampa, dans l'Éodévonien, affirmant que les plus élevés des horizons fossilifères en Bolivie correspondent à la limite de l'Éo- et du Mésodévonien.

En 1911, H. Salfeld donne, en appendice de l'ouvrage de R. Hauthal (3) sur ses explorations en Bolivie et le Pérou, une note signalant une vingtaine de fossiles dévoniens recueillis à Chacaltaya, Chuquiaguillo et Milluni (dépt de La Paz). Un seul de ces fossiles est décrit, les autres ne sont l'objet que de simples rapprochements.

En 1912, dans son étude sur le Silurien et le Cambrien du Haut Plateau de Bolivie, Steinmann (4) signale également quelques fossiles trouvés par lui dans la Cordillère de Quimsa Cruz, à Araca, mais seuls trois d'entre eux sont figurés et brièvement décrits ; les autres ne sont signalés que par des noms, de sorte que leur détermination est sujette à caution.

Quelques Trilobites recueillis par M. Dereims à Icla ont été étudiés, en 1912, par Groth (5).

La plus importante contribution à la connaissance du Dévonien des régions australes de l'hémisphère occidental est, sans doute, le travail de J. M. Clarke sur les fossiles dévoniens de Paraná, paru en 1913 (6). On y trouve une revision des

(1) COURTY, Exploration géologique dans l'Amérique du Sud (*Miss. scient. de G. de Créqui-Montfort et Sénéchal de la Grange*, Paris, 1907).

(2) STEINMANN, Beiträge z. Geol. u. Palaeont. v. Südamerika, XIV, Devon. Faunen Boliviens, von R. KNOD (*Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Palaeont.*, 1908, Bl.-Bd. XXV).

(3) HAUTHAL, Reisen in Bolivien und Peru (*Wiss. Veröffentl. d. Ges. f. Erdkunde, Leipzig*, 1911, vol. VII, Append. I, p. 207, SALFELD, Devonische Versteinerungen aus Bolivien).

(4) STEINMANN et HOEK, Silur und Cambrium des Hochlandes von Bolivia und ihre Fauna (*Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Palaeont.*, 1912, Bl.-Bd. XXXIV, p. 203).

(5) GROTH, Sur quelques Trilobites du Dévonien de Bolivie (*Bull. Soc. géol. de France*, 1912, t. XII, p. 605).

(6) CLARKE, Fosséis Devonianos do Paraná (*Monogr. Serv. Geol. e Min. Brasil*, 1913, vol. I).

données acquises jusqu'en 1910 sur le Dévonien de l'Amérique du Sud, des îles Malouines et de l'Afrique méridionale. Ce travail a mis en évidence les caractères particuliers et communs aux faunes dévoniennes de toutes ces régions et la grande différence entre ces faunes et celles de l'hémisphère boréal. Beaucoup d'espèces décrites par Ulrich et Knod en Bolivie ont suscité de la part de Clarke des remarques critiques de grand intérêt et qui m'ont été utiles pour la confection de la liste générale des espèces boliviennes.

Enfin je dois encore mentionner la liste des fossiles recueillis par W. R. Rumbold sur le versant Sud-Ouest du massif de Santa Vera Cruz (dépt de La Paz). Ils ont été déterminés, en 1916, par Ch. Schuchert (1), mais non décrits; cet auteur les a rapportés au Silurien.

CARACTÈRES GÉNÉRAUX, RÉPARTITION ET SUBDIVISIONS DU DÉVONIEN DE BOLIVIE

Les terrains dévoniens sont les formations sédimentaires qui occupent la plus grande superficie des Andes de Bolivie. La composition lithologique de ces terrains est dans son ensemble assez uniforme : les roches dominantes sont des schistes argileux ou gréseux, des grès et des quartzites. Les sédiments d'origine chimique sont rares et ne se présentent que d'une façon tout à fait subordonnée. Les ripple-marks sont fréquents à la surface des grès. En général, la nature des sédiments dénote des dépôts de mers peu profondes.

Il n'est pas encore possible aujourd'hui d'évaluer l'épaisseur totale de ces terrains, leur étude se trouvant dans la phase d'exploration, mais elle atteint certainement plusieurs milliers de mètres. Dans le département de La Paz, dans la chaîne de collines qui constitue la ligne de partage des eaux entre la rivière de Luribay et le bassin interandin, affleurent une succession régulière de couches inclinées vers l'Ouest, sur une épaisseur que j'évalue à environ 5 000 mètres et qui ne représentent qu'une partie du Dévonien de Bolivie.

La nature néritique des sédiments et leur grande épaisseur indiquent une accumulation dans un bassin en voie d'affaissement progressif.

Les terrains dévoniens n'affleurent dans les Andes de Bolivie que dans la Cordillère Orientale et dans la partie orientale du bassin interandin. Le seul point où ses affleurements passent à l'Ouest de la ligne lac Titicaca, Rio Desaguadero, lac Poopó est celui des collines de La Barca et la Joya (dépt d'Oruro) ; par ailleurs, à l'Ouest de cette ligne, jusqu'à la côte du Pacifique il n'y a aucun affleurement de terrains paléozoïques.

Dans la Cordillère Orientale les bandes dévoniennes, orientées en moyenne Nord-Nord-Ouest—Sud-Sud-Est, alternant avec les bandes d'autres terrains, se succèdent jusqu'au pied oriental de la Cordillère. Plus à l'Est, dans les plaines de Chiquitos et

(1) SCHUCHERT *in* BOWMAN, The Andes of Southern Peru, New-York, 1916, p. 321.

de Mojos, d'Orbigny a bien signalé la présence de cette formation, mais en se basant sur des ressemblances lithologiques; car aucun fossile dévonien, ni même paléozoïque, n'y a été encore trouvé.

La connaissance de la stratigraphie du Dévonien de Bolivie était basée jusqu'ici principalement sur les documents paléontologiques réunis par Steinmann et provenant dans leur plus grande partie de la région d'Icla, où cet auteur a pu établir une succession de plusieurs niveaux fossilifères. Steinmann, ainsi qu'Ulrich et Knod, qui ont étudié ses matériaux paléontologiques, ont cherché à faire entrer tous les terrains dévoniens de Bolivie dans les cadres de la division stratigraphique fondée sur l'étude de la formation dévonienne de la région d'Icla. Pareille tentative n'aurait pu donner des résultats satisfaisants que si les niveaux existants à Icla avaient réellement représenté toute l'épaisseur du Dévonien de Bolivie. Mais ils ne correspondent, comme le démontre l'étude des fossiles dévoniens de la partie septentrionale du Haut Plateau, qu'à une partie seulement de cette formation, de sorte que la distinction des niveaux reconnus à Icla dans la plupart des autres localités explorées par Steinmann repose presque uniquement sur des analogies lithologiques.

Des observations que j'ai pu faire en Bolivie et de l'étude des fossiles décrits dans ce mémoire, il ressort que, si l'on prend en considération à la fois les caractères lithologiques et paléontologiques des terrains compris entre le Silurien inférieur et le Carbonifère, il y a lieu de distinguer les formations principales suivantes : 1° grès à *Clarkeia antisiensis*, 2° schistes de la Cordillère Real, 3° formation d'Icla et 4° formation de Sicasica. Les raisons de cette distinction résultent de l'examen des caractères de chacune d'elles.

GRÈS A CLARKEIA ANTISIENSIS.

Dans la partie paléontologique du présent mémoire je donne les raisons qui font admettre l'identité du Brachiopode de Bolivie que je décris sous le nom de *Clarkeia antisiensis* et de celui qui, en Argentine, a reçu le nom de *Liorhynchus Bodenbenderi*.

En Argentine, ce fossile a été étudié pour la première fois par Kayser (1) avec d'autres matériaux paléontologiques provenant de la région de Jachal (province de San Juan). Tous ces fossiles ont été attribués par cet auteur, et ensuite par Thomas (2), au Dévonien. Cependant, Clarke (3), ayant fait une revision de la plupart des formes décrites par ces auteurs, a conclu qu'elles appartenaient à deux faunes différentes, dont une relève du Silurien supérieur et l'autre du Dévonien. *L. Bodenbenderi* est un des fossiles les plus caractéristiques de la faune silurienne. Les conclusions de Clarke, basées sur une connaissance profonde des Invertébrés paléozoïques et de leur valeur chronologique, sont d'autant plus convaincantes que, en

(1) KAYSER, *Zeitsch. d. deutsch. geol. Gesellsch.*, 1897, vol. XLIX, p. 292.

(2) THOMAS, *Ibid.*, 1905, vol. LVII, p. 265.

(3) CLARKE, *loc. cit.*, p. 332.

association avec les fossiles qu'il attribue au Silurien, se trouvent deux Graptolites : *Monograptus* cf. *priondon* Bronn et *Pristiograptus* cf. *frequens* Jaekel. Il faut donc admettre que les niveaux inférieurs de la série fossilifère de Jachal, et qui sont les seuls contenant *Cl. antisiensis* (*L. Bodenbenderi*) appartiennent au Gothlandien.

En Bolivie *Cl. antisiensis* a été signalé par d'Orbigny, Ulrich et Knod, ce dernier auteur ayant reconnu son identité avec *L. Bodenbenderi*. Tous ces auteurs l'ont attribué au Dévonien ; les deux derniers, d'accord avec Steinmann, ont considéré le niveau qui le contient comme équivalent du grès de Huamampampa, lequel occupe le sommet de la formation dévonienne d'Icla.

La seule localité pour laquelle Knod donne des renseignements précis sur la position stratigraphique du niveau à *Cl. antisiensis* est la finca Constancia (dépt de Cochabamba), où, d'après Steinmann, on observe la succession suivante : 1° à la base, grès à *Bilobites* (*Cruziana*) du Silurien inférieur, 2° grès blanc quartzeux sans fossiles, 3° schistes gréseux avec *Cl. antisiensis* abondante et 4° schistes gréseux avec *Orthoceras* et *Loxonema*. Donc, dans cette localité, le niveau à *Cl. antisiensis* correspond aux premières couches fossilifères venant au-dessus du Silurien inférieur.

Les fossiles qu'Ulrich et Knod ont signalés dans ce niveau à Tarabuco et ailleurs étaient presque tous spécifiquement indéterminables ; la seule forme dont l'identité spécifique est bien établie est *Cl. antisiensis* ; les autres déterminations ne sont que des rapprochements fondés sur des matériaux très incomplets. Dans cette dernière catégorie le seul fossile dont Knod mentionne la présence en dehors de ce niveau, dans des couches sûrement dévoniennes, à ChuquiagUILlo, serait *Homalotus Kayseri* Thomas, mais il n'attribue qu'avec doute les fragments de cette localité à l'espèce argentine.

Dans ces conditions, je pense qu'on peut affirmer sans hésitation qu'aucun fossile du niveau à *Cl. antisiensis* n'a été rencontré en association avec des fossiles connus dans le Dévonien.

Je suis arrivé à faire la même constatation, en examinant un nombre très grand de plaques de grès recueillies dans ce niveau par M. Dereims dans plusieurs localités ; je n'y ai trouvé aucune espèce dévonienne. Elles ne m'ont montré, en dehors de *Cl. antisiensis*, que *Dalmanella tacopayana*, *Tentaculites* sp. et un Brachiopode comparable à « *Tropidoleptus* » *fascifer* Kayser, forme silurienne de l'Argentine.

D'autre part, dans la région de Tarabuco, j'ai observé les relations suivantes : sur les schistes siluriens à *Cruziana*, qui affleurent sur plusieurs centaines de mètres d'épaisseur, entre la vallée de rio Chilca (affluent gauche de Pilcomayo) et la chaîne de collines de Tarabuco, avec une direction Nord-Ouest—Sud-Est et une inclinaison moyenne de 40° au Nord-Est, reposent en concordance les couches suivantes :

1° Quartzites blanchâtres, sans fossiles, ayant environ 40 mètres d'épaisseur.

2° Grès quartzeux, jaune clair tirant au rouge, se divisant en grandes dalles, dont

les plans de stratification sont souvent entièrement couverts d'empreintes de *Cl. antisiensis* ; ils atteignent près de 30 mètres d'épaisseur.

3^o Schistes gréseux grisâtres et jaunâtres, alternant avec des couches de grès et ayant une puissance de plusieurs centaines de mètres ; dans la partie supérieure de cette formation, la seule que j'aie eu l'occasion d'examiner avec soin, j'ai trouvé des fossiles qui, à Icla, se rencontrèrent dans le niveau moyen (*Gryphaeus australis*, *Cyphaspis Dereinski*, *Orthoceras Steinmanni* et *Ambocælia pseudoumbonata*). Donc, à Tarabuco comme à Constancia, le niveau à *Cl. antisiensis* est intercalé entre le Silurien inférieur et le Dévonien correspondant à la formation d'Icla ; on ne saurait donc, par ce fait même, le considérer avec Steinmann comme équivalent des grès de Huamampampa.

Par sa position stratigraphique ce niveau pourrait être placé au sommet de l'Ordovicien ou à la base du Dévonien, car aucune discordance ne le sépare de ces deux formations. Les fossiles qu'il a fournis jusqu'ici en Bolivie sont peu nombreux et trop peu caractéristiques. Mais, en Argentine, *Cl. antisiensis* se trouve avec beaucoup d'autres fossiles dont l'âge gothlandien a été établi par Clarke. On est donc en droit d'attribuer le même âge au niveau contenant ce fossile en Bolivie.

Malgré sa faible épaisseur, cette intéressante formation a une vaste distribution dans la Cordillère des Andes. En Bolivie ses affleurements s'échelonnent sur environ 280 kilomètres, de Cochabamba à Tomina ; et entre ce dernier point et la région de Jachal, en Argentine, il y a une distance de près de 1300 kilomètres. Il s'agit probablement d'un dépôt correspondant à une transgression marine qui s'est produite seulement le long du géosynclinal andin, car, en dehors de la chaîne des Andes, ce niveau paraît faire défaut.

SCHISTES DE LA CORDILLÈRE ROYALE.

La partie la plus élevée de la Cordillère orientale de Bolivie, s'étendant dans la direction Nord-Ouest—Sud-Est entre le massif d'Illampu et celui de Santa Vera Cruz, sur environ 200 kilomètres de longueur, est connue particulièrement sous le nom de Cordillère Real (Royale). Cette chaîne est divisée en deux tronçons par la coupure transversale du rio de La Paz, le septentrional est appelé en Bolivie Cordillère de La Paz, et le méridional Cordillère de Quimsa Cruz ou de Tres Cruces.

Dans son ensemble, la chaîne est constituée par une grande épaisseur de schistes traversés d'intrusions granodioritiques, qui forment la plupart de ses sommets. La formation schisteuse s'étend très loin vers l'Est sur le versant oriental, tandis que sur le versant occidental elle n'arrive que jusqu'au bord du bassin interandin, où elle est recouverte par des dépôts gréseux. Sa composition est très uniforme ; dans toute la longueur de la chaîne ce sont principalement des schistes ardoisiers argileux, gris ou noirs ; au milieu des schistes s'intercalent des bancs de quartzite. L'inclinaison la plus fréquente des couches est vers l'Ouest sur le versant occidental et

vers l'Est sur le versant oriental ; elle est modifiée localement par des plis secondaires et par des dislocations au voisinage des roches éruptives.

Les schistes sont en général pauvres en fossiles et ceux-ci sont presque toujours aplatis et parfois étirés. Les principales localités fossilifères connues dans cette formation sont les suivantes, en allant du Nord au Sud : massif d'Illampu, Chacaltaya et Araca ; en outre, quelques fossiles ont été trouvés à Chojñacota, Pacuni et Santa Vera Cruz.

Sur les gisements d'Illampu on trouve des renseignements dans le mémoire de Forbes.

Dans la région de Chacaltaya (environ 13 kilomètres au Nord de La Paz), la formation schisteuse affleure entre le bord de l'Altiplanicie et l'axe de la chaîne sur une épaisseur que j'évalue à environ 1000 mètres. La direction des couches y est Nord-65° Ouest et leur inclinaison, qui est d'environ 30° au Sud-Ouest au bord de l'Altiplanicie, devient de plus en plus faible vers l'Est et les couches arrivent à être horizontales au sommet de la montagne de Chacaltaya (5400 mètres). Au milieu des schistes s'intercalent, de temps à autre, des bancs de quartzite compact de un à plusieurs mètres d'épaisseur. Vers l'Ouest, les schistes sont recouverts de concordance par des grès quartzeux affleurant sur une cinquantaine de mètres d'épaisseur. Sur le versant Sud-Ouest de la montagne de Chacaltaya, les schistes sont assez fossilifères, mais la plus grande partie des fossiles est indéterminable.

A Araca passe la même formation schisteuse ; mais la roche y a souffert d'actions dynamiques assez intenses et les fossiles sont souvent étirés et laminés.

La faune fournie jusqu'à présent par les schistes de la Cordillère Real, en ne tenant compte que des formes suffisamment définies, comprend les fossiles suivants :

- Homalonotus Linares* Salter (Illampu).
- Homalonotus* cf. *noticus* Clarke (Araca, Chojñacota).
- Calymene* sp. (Chacaltaya, Santa Vera Cruz).
- Dalmanites andii* Kozl. (Chacaltaya, Araca, Pacuni, Santa Vera Cruz).
- Acidaspis aracana* Steinmann (Araca).
- Acidaspis tuberculata* Conrad var. *chacaltayana* Kozl. (Chacaltaya).
- Cyphaspis* sp. (Chacaltaya).
- Gyroceras* (?) *Hans-Meyeri* Salfeld (Chacaltaya, Araca).
- Tentaculites supremus* Salter (Illampu).
- Tentaculites Saienzi* Salter (Illampu).
- Arca* (?) *Browni* Salter (Illampu).
- Leptocælia flabellites* Conrad (Illampu, Chacaltaya, Araca Chojñacota).
- Aspidosoma* (?) sp. (Chacaltaya).
- Echinasterella* (?) sp. (Araca).

Les grès qui reposent à Chacaltaya sur les schistes ne m'ont fourni que de nombreux exemplaires de *Leptocælia flabellites*, *Dalmanella Pradoi* et *Tentaculites* cf. *Saienzi*. Ces grès se continuent vers le Nord-Ouest, passant par le flanc occidental

de la montagne de Huyana-Potosi et vers le Sud-Est jusqu'à la vallée de Chuquiaguillo.

Parmi les fossiles trouvés dans les schistes, *Leptocalia flabellites* est le seul qui se rencontre dans les autres formations dévoniennes de Bolivie ; mais comme il a une assez vaste distribution stratigraphique il ne peut servir à la détermination précise des niveaux. Le genre *Calymene*, quoique remontant en Amérique du Nord jusqu'à la base du Mésodévonien (Onondaga), donne à cette faune un aspect archaïque, d'autant plus que l'espèce de Chacaltaya se rapproche des représentants siluriens de ce genre. *Acidaspsis tuberculata* var. *chacaltayana* est une forme très voisine de *A. tuberculata* de l'Helderberg inférieur et *Dalmanites andii* se rapproche de *D. pleuroptyx*, qui se rencontre dans le même étage et dans l'Oriskalien de l'Amérique du Nord. Avec ces seules espèces, on serait tenté de paralléliser les schistes de la Cordillère Real avec l'Helderbergien. Cependant, la présence de *Homalonotus* cf. *noticus* et d'Astéries voisines de celles du terrain dévonien de Paraná, lequel doit correspondre à peu près à l'Oriskalien et occupe un niveau analogue à celui des schistes d'Icla en Bolivie, ferait plutôt considérer cette formation comme un facies local de la formation d'Icla, et la différence si sensible de leurs faunes comme due à la différence des conditions du milieu. Steinmann est de cet avis ; il voit dans les schistes de la Cordillère le correspondant chronologique des schistes à Conulaires d'Icla, et base cette affirmation sur la présence à Araca de cinq espèces connues dans ce dernier niveau : *Dalmanites Maccuria*, *Leptocalia flabellites*, *Conularia undulata*, *Chonetes falklandicus* et *Loxonema gregaria*. Mais le premier de ces fossiles, comme je le montre ailleurs, n'est pas assimilable à l'espèce de ce nom ; *L. flabellites* est sans valeur dans ce cas ; et quant à *C. undulata* et *Ch. falklandicus*, leur présence aurait besoin d'être confirmée.

Bien que les sédiments de la Cordillère Real aient dû se déposer dans une mer plus profonde que ceux de la formation d'Icla, comme l'indiquent l'absence d'éléments détritiques grossiers, leur uniformité et leur grande épaisseur, cette différence de facies ne paraît pas suffisante pour expliquer une dissemblance faunistique si grande. Malgré le nombre relativement élevé de fossiles signalés dans cette formation, ceux dont on connaît suffisamment les caractères sont en nombre restreint, et indiquent des rapports d'un côté avec l'Helderbergien de l'Amérique du Nord et de l'autre avec l'Éodévonien sud-américain, correspondant probablement à l'Oriskalien.

Par conséquent, cette formation peut être contemporaine de celle d'Icla et représenter alors un facies de mer plus profonde, à moins qu'elle ne soit plus ancienne. Seuls des matériaux paléontologiques plus abondants permettront de trancher cette question.

FORMATION D'ICLA.

La plus grande partie des fossiles dévoniens connus en Bolivie provient de la région d'Icla (dépt de Chuquisaca), explorée deux fois par Steinmann qui y dis-

tingue les trois niveaux suivants : 1° *grès inférieurs*, d'environ 170 mètres d'épaisseur ; 2° *schistes d'Icla*, de près de 200 mètres ; et 3° *grès supérieurs* ou *grès de Huamampampa*, atteignant 250 mètres.

Les fossiles caractérisant les *grès inférieurs* sont : *Spirifer antarcticus*, *Leptocoelia flabellites*, *Scaphiocoelia boliviensis* et *Rensselæria Knodi*, accompagnés d'autres formes moins fréquentes.

Les *schistes d'Icla*, argileux et marneux, à nodules calcaires, ont fourni à Steinmann environ soixante espèces, parmi lesquelles se retrouvent la plupart des fossiles du grès inférieur.

Les *grès de Huamampampa*, qui terminent la formation dévonienne dans cette région, n'ont donné qu'un nombre restreint de fossiles, provenant des couches inférieures. Les seuls dont l'identité spécifique soit bien établie sont : *Orbiculoidea Baini*, *Schuchertella Agassizi* et *Actinopteria Eschwege* ; les deux premiers sont connus également du niveau moyen.

Si l'on ne considère que les espèces bien identifiées, en éliminant celles dont la détermination est inexacte ou douteuse, on peut dire que la faune de la formation d'Icla se compose, en grande partie, d'espèces inconnues en dehors de la Bolivie, auxquelles il faut ajouter un certain nombre de formes répandues dans le Dévonien de toutes les régions australes. Les seules espèces nord-américaines dont la présence dans cette formation soit certaine sont : *Leptocoelia flabellites*, *Spirifer plicatus* et *Vitulina pustulosa*. Dans ces conditions, le parallélisme avec les niveaux dévoniens de l'hémisphère boréal, dont l'échelle stratigraphique sert de type de comparaison, se base en partie sur des éléments hypothétiques.

La grande abondance de *L. flabellites*, espèce éodévonienne en Amérique du Nord, la présence de *Sp. plicatus* de l'Oriskanién, d'une *Rensselæria*, genre inconnu dans le Mésodévozien et répandu dans l'Oriskanién, et de *Homalonotus Clarkei*, qui est de type franchement éodévonien, sont des faits qui, ajoutés à l'absence de toute forme nettement mésodévonienne, ne permettent pas d'assigner à la formation d'Icla un âge plus récent que l'Éodévozien.

D'autre part, *Cyphaspis Dereimsi*, voisin de *C. minuscula* du groupe d'Onondaga, *Ambocoelia*, genre qui apparaît peut-être dans l'Oriskanién, mais se développe surtout depuis le commencement du Mésodévozien, et *Vitulina pustulosa*, connue dans l'Éodévozien de Pará, mais ayant des attaches plus étroites avec la faune mésodévonienne, doivent être considérés comme des précurseurs de cette dernière faune, et excluent la possibilité que la formation d'Icla soit plus ancienne que l'Oriskanién.

De cet ensemble de faits, il me paraît raisonnable de conclure que la formation d'Icla correspond en grand au groupe d'Oriskany de l'Amérique du Nord, en dépassant légèrement sa limite supérieure.

Voici la liste de gisements fossilifères de la formation d'Icla :

Département de Tarija : Santa Ana.

Département de Chuquisaca : Icla ; Huamampampa (Candelaria) ; Chahuarani ; Mollecasa ; entre

Tarabuco et Icla; Tarabuco; entre Tarabuco et Saropaya; Tacopaya; entre Alcalá et Padilla; Padilla; 3 lieues de Padilla sur le chemin de Tarabuco.

Département de Cochabamba : Entre Totora et Vacas; Totora; entre Challhuani et Oconi; entre Pulquina et Agua Blanca; environs de Cochabamba.

En outre, dans le Département de La Paz, les gisements suivants pourraient appartenir à cette formation, sans que cependant les fossiles qu'ils ont fourni soient tout à fait concluants : grès de Huayna-Potosí, Chacaltaya et ChuquiagUILlo; Yaco; Huajchilla; Apacheta de Quime; entre Cairoma et Achapampa.

FORMATION DE SICASICA.

La formation dévonienne s'étendant à l'Ouest de la Cordillère Real, entre la presqu'île de Copacabana (lac Titicaca) au Nord et la ville de Sicasica au Sud, forme une large bande orientée Nord-Nord-Ouest—Sud-Sud-Est, parallèlement à la direction de la Cordillère. La composition lithologique de cette bande est assez uniforme, les roches prédominantes étant des schistes gréseux, presque toujours micacés, gris plus ou moins foncé, avec de fréquentes intercalations de bancs de grès et de quartzite.

Cette formation, que j'appellerai la *formation de Sicasica*, du nom de la ville dont la région a fourni le plus grand nombre de fossiles, présente un aspect lithologique assez différent de celui de la formation d'Icla. Les roches sont en général de couleur plus foncée; les quartzites, rares dans cette dernière, prennent ici souvent un développement important, tandis que les calcaires et les schistes marneux font à peu près complètement défaut; en outre, les fossiles de la formation de Sicasica apparaissent dans des nodules argilo-siliceux très durs, noirâtres, tandis que dans la formation d'Icla ils se trouvent au milieu de nodules, soit calcaires, soit formés d'une argile micacée, jaunâtre, très friable. Par leur aspect seul il est en général facile de distinguer les échantillons provenant de ces deux formations.

Les gisements qui ont fourni le plus grand nombre de fossiles sont : Cerro Letanías, près de Viacha; les collines situées à l'Est d'Ayoayo et de Patacamaya; et la région de Sicasica.

Dans les collines situées à 15 kilomètres au Nord-Est de Sicasica, M. Dereims a pu distinguer une succession de quatre niveaux fossilifères. Là affleurent une épaisse série de couches, de direction moyenne Nord-10° Ouest et inclinaison de 40° vers l'Ouest. En partant du fond d'un petit ravin, on observe, d'après M. Dereims, la succession suivante :

1° Schistes fissiles, brunâtres ou blanchâtres, un peu gréseux à leur partie supérieure et affleurant sur une épaisseur d'environ 15 mètres; on y trouve : *Cryphæus australis*, *Conularia africana* var. *striatula*, *Lingula scalprum* et *Pleurodictyum amazonicum*.

2° Schistes gréseux, un peu micacés, d'environ 20 mètres d'épaisseur, avec *Cr. australis*, *Cr. australis* var. *tuberculatus*, *Orthoceras constrictum*, *C. africana* var. *striatula*, *Hyolithes d'Orbigny*, *Nuculites oblongatus*, *N. paratus*, *Palæoneilo elliptica*, *Lingula ovoides*, *Ambocœlia pseudo-umbonata*, *Vitulina pustulosa* et *Pl. amazonicum*.

3^o Schistes gréseux, analogues à ceux du niveau précédent, de 10 mètres d'épaisseur, ayant fourni seulement : *Cr. australis*, *C. constrictum*, *P. elliptica* et *Vitulina pustulosa*.

4^o Schistes fissiles, un peu bleuâtres, avec quelques bancs gréseux à leur base, d'une épaisseur d'environ 20 mètres, très riches en fossiles : *Homalonotus Dekayi*, *Cryphæus rostratus* *Cr. australis*, *Orthoceras constrictum*, *O. lævicostatum*, *O. Steinmanni*, *Cyrtoceras* (?) *sicasicaense* *Conularia Quichua*, *Diaphorostoma* cf. *furmanianum*, *Loxonema glabrum*, *Modiomorpha* (?) *minuta*, *Palæoneilo Pondeana*, *Panenu sudamericana* et *Pl. amazonicum*.

Au-dessus viennent des schistes très fissiles, se divisant en parallélipipèdes, et renfermant quelques concrétions sans fossiles. A leur tour, ces couches sont suivies d'une série très épaisse de schistes gréseux, micacés, avec des intercalations de grès, montrant seulement des empreintes vermiformes.

Plusieurs fossiles sont communs à ces quatre horizons, mais l'horizon 4 est remarquable par l'apparition de quelques espèces inconnues dans les niveaux inférieurs, et qui sont ici des plus abondantes. Parmi celles-ci les plus remarquables sont : *Homalonotus Dekayi*, *Cryphæus rostratus* et *Palæoneilo Pondeana*, dont les échantillons à eux seuls constituent au moins 90 p. 100 du nombre d'échantillons recueillis dans ce niveau. Le niveau 4, que l'on peut appeler *horizon à Homalonotus Dekayi*, du nom de l'espèce la plus abondante, peut être suivi très loin vers le Nord-Ouest. Je l'ai reconnu à l'Est d'Ayoayo, et les échantillons de *H. Dekayi* rapportés par M. Dereims de la région située entre Caracato et Sapahaqui, de Cupe et de Parisaka, indiquent qu'il se poursuit suivant la même zone sur une longueur d'au moins 75 kilomètres.

Dans les gisements de Patacamaya, Letanias et Cosigata (Copacabana), correspondant à une bande située plus à l'Ouest de celle de Sicasica-Parisaka, *H. Dekayi* n'a pas été trouvé, mais on ne peut en conclure avec certitude à l'absence de l'horizon correspondant, car plusieurs espèces qui accompagnent *H. Dekayi* se retrouvent aussi dans ces gisements.

Le nombre total d'espèces fournies par la formation de Sicasica est d'environ 50. En voici l'énumération :

**Acaste Verneuili* d'Orb.
 **Bouleia Dagincourti* Ulr.
 **Cryphæus australis* Clarke.
Cryphæus australis Clarke var.
 tuberculatus Kozl.
Cryphæus rostratus Kozl.
Cryphæus Boulei Kozl.
Cryphæus cf. *Pentlandi* Salter.
Dalmanites brevicaudatus Kozl.
Dalmanites patacamayaensis Kozl.
Homalonotus Dekayi Green.
Lichas Balliviani Kozl.
 **Phacopina devonica* Ulrich.
 **Phacops Salteri* Kozl.
Cyrtoceras (?) *sicasicaense* Kozl.

Orthoceras constrictum Vanuxem.
 **Orthoceras* cf. *gamkaensis* Reed.
Orthoceras lævicostatum Kozl.
Orthoceras san-bartolomense Kozl.
Orthoceras Steinmanni Kozl.
 **Conularia africana* Sharpe var.
 striatula Kozl.
 **Conularia Baini* Ulrich.
 **Conularia Quichua* Ulrich.
 **Conularia Ulrichana* Clarke.
Hypolithes d'Orbigny Kozl.
Diaphorostoma cf. *furmanianum*
 Hartt et Rathbun.
Lophospira Bolivari Kozl.
Loxonema glabrum Kozl.

<i>Platyceras</i> sp. A.	* <i>Leptocælia flabellites</i> Conrad.
<i>Platyceras</i> sp. B.	* <i>Lingula ovoides</i> Knod.
<i>Platyceras Bistrami</i> Knod.	* <i>Lingula scalprum</i> Clarke.
<i>Palæoneilo elliptica</i> Kozl.	<i>Liorhynchus</i> sp.
<i>Palæoneilo Pondeana</i> Hartt et Rathbun.	* <i>Schuchertella Agassizi</i> Hartt et Rathbun.
<i>Panenka sudamericana</i> Kozl.	* <i>Spirifer antarcticus</i> Moriss et Sharpe.
<i>Grammysia rara</i> Kozl.	<i>Spirifer</i> aff. <i>audaculus</i> Conrad.
<i>Modiomorpha</i> (?) <i>minuta</i> Kozl.	<i>Tropidoleptus carinatus</i> Conrad.
<i>Nuculites oblongatus</i> Conrad.	* <i>Vitulina pustulosa</i> Hall.
<i>Nuculites pacatus</i> Reed.	<i>Cyathophyllum bolivianum</i> Kozl.
* <i>Ambocælia pseudoumbonata</i> Kozl.	<i>Pleurodictyum bolivianum</i> Katzer.
<i>Chonetes Stuebeli</i> Ulrich.	<i>Codaster</i> aff. <i>pyramidatus</i> (Shum).

Dans cette liste sont marquées d'un astérisque les espèces connues également de la formation d'Icla.

Sur 51 espèces de la formation de Sicasica et environ 85 de celle d'Icla, 17 sont communes. Pour qu'on puisse se rendre mieux compte de la valeur stratigraphique des fossiles de la formation de Sicasica, j'examinerai séparément ceux qui lui sont communs avec celle d'Icla et ceux qui lui sont propres.

Parmi les cinq espèces de Trilobites communes aux deux formations, *Acoste Verneuli*, *Phacopina devonica* et *Bouleia Dagincourti*, n'ayant pas ailleurs d'espèces voisines, ne fournissent pas de renseignements précis sur l'âge du terrain.

Cryphæus australis est le seul Trilobite de Bolivie qui soit connu en dehors de ce pays : à savoir au Paraná et en Afrique méridionale. En Bolivie, il se trouve dans la plupart des gisements appartenant aux deux formations et il traverse à Sicasica les quatre niveaux. Au Paraná il se rencontre dans les deux niveaux (schistes de Ponta Grossa et grès de Tybagy). C'est une espèce de vaste distribution horizontale et verticale.

Phacops Salteri est comparable à *Ph. cristata* var. *pipa* du Corniferous limestone (base du Mésodévonien).

Les *Conulaires* sont semblables dans les deux formations et se rencontrent à peu près à tous les niveaux. Les mêmes espèces, ou des variétés voisines, sont connues en Argentine, au Paraná, aux îles Malouines et en Afrique méridionale. Comme dans le cas de *Cryphæus australis*, il s'agit de fossiles cosmopolites et doués d'une grande longévité.

Ambocælia pseudoumbonata est le représentant d'un genre qui se développe depuis le Mésodévonien.

Leptocælia flabellites est une espèce éodévonienne. Très abondante dans la formation d'Icla et dans les grès de Huayna-Potosi, Chacaltaya et Chuquiaguillo, elle est plutôt exceptionnelle dans la formation de Sicasica.

Lingula ovoides et *L. scalprum* sont peu significatives ; la seconde est connue au Paraná.

Schuchertella Agassizi, propre aux deux niveaux du Pará, a une faible valeur stratigraphique.

Spirifer antarcticus, un des fossiles les plus répandus dans les régions australes, et qui se rattache à la faune éodévonienne, est très abondant dans la formation d'Icla et fort rare dans celle de Sicasica.

Vitulina pustulosa, espèce mésodévonienne en Amérique du Nord, apparaît en Amérique du Sud dès l'Éodévonien (grès de Maecurú).

En somme, une grande partie des espèces communes aux deux formations pourraient appartenir presque indifféremment au Dévonien inférieur ou moyen. Seules *Leptocælia flabellites* et *Spirifer antarcticus* se rattachent nettement à la faune éodévonienne.

Passons aux espèces spéciales à la formation de Sicasica.

Parmi les Trilobites, *Cryphæus Boulei*, *Cr. rostratus*, *Cr. cf. Pentlandi* et *Dalmanites brevicaudatus* sont des formes très spéciales, sans valeur chronologique certaine. Mais les espèces du genre *Cryphæus* à carapace couverte d'épines doivent être considérées comme les plus spécialisées du groupe ; dès lors, il est plus naturel de les attribuer à une faune mésodévonienne.

Lichas Balliviani pourrait être rapporté indifféremment à l'Éo- ou au Mésodévonien.

Dalmanites patacamayaensis appartient au groupe qui, dans l'hémisphère Nord, est caractéristique de l'Éodévonien, mais dont certaines espèces (*D. phacoptyx* et *concinus*) montent jusqu'à la base du Dévonien moyen.

Homalonotus Dekayi est par excellence une espèce du Mésodévonien, autant par le fait qu'elle y est exclusivement cantonnée en Amérique du Nord, que par le stade qu'elle réalise dans la voie de l'effacement de la trilobation et de la segmentation du pygidium et de la glabelle.

Parmi les Céphalopodes, *Orthoceras constrictum* est caractéristique de l'Hamilton group.

Parmi les Gastropodes, *Diaphorostoma cf. furmanianum* est probablement identique avec l'espèce de ce nom du Mésodévonien de Pará, et *Lophospira Bolivari* est du même type que *L. trilix*, fossile de l'Hamilton group.

Parmi les Pélécypodes, *Palæoneilo Pondeuna* se rencontre au Pará dans le Mésodévonien, et *Nuculites oblongatus* est caractéristique de la même division en Amérique du Nord.

Les Brachiopodes comprennent : un représentant de *Liorhynchus*, genre qui n'apparaît qu'au Mésodévonien ; *Spirifer* aff. *audacutus*, appartenant au groupe d'espèces caractérisant la même division ; et *Tropidoleptus carinatus*, qui n'est connu en Amérique du Nord que depuis l'étage de l'Hamilton, tandis que, en Amérique du Sud, sa variété typique ne se rencontre que dans le grès d'Eréré (Mésodévonien).

Enfin, *Pleurodictyum amazonicum*, connu seulement dans le grès de Maecurú, se rattache à l'Éodévonien.

En résumé, parmi les espèces propres à la formation de Sicasica, à côté des quelques formes qui pourraient appartenir presque indifféremment au Dévonien inférieur

ou moyen, les autres, étant inconnues dans les faunes plus anciennes, sont franchement mésodévonienues.

Dans son ensemble, la faune de la formation de Sicasica comprend un mélange de types du Dévonien moyen et inférieur ; mais les premiers sont les plus abondants et les plus caractérisés. Si la présence des types éodévonienus pouvait être interprétée comme une persistance de formes anciennes dans un milieu dont les conditions physiques n'ont pas dû subir de changement important, l'apparition de plusieurs types mésodévonienus, inconnus dans la formation d'Icla et autres, approximativement de même âge, des contrées australes, ne peut être expliquée qu'en admettant l'âge plus récent de la formation de Sicasica. En ce qui concerne particulièrement *Homalonotus Dekayi*, une des espèces les plus évoluées du genre, sa présence dans l'Éodévonien est tout à fait improbable, et il est préférable d'admettre que l'horizon qui le renferme en Bolivie occupe le niveau de l'Hamilton group de l'Amérique du Nord, où cette espèce est des plus caractéristiques. Quant aux couches fossilifères inférieures à cet horizon, elles doivent représenter approximativement la partie inférieure du Mésodévonien nord-américain, c'est-à-dire les niveaux d'Onondaga et de Marcellus.

La formation de Sicasica n'est connue jusqu'ici que dans la partie septentrionale du Haut Plateau, dans le département de La Paz, tandis que la formation d'Icla n'a été observée, avec son aspect typique, que dans les parties méridionales. Entre ces deux régions les terrains dévonienus n'ont fourni que peu de fossiles. Dans ces conditions, la superposition directe de la formation de Sicasica à la formation d'Icla n'a pu être constatée, et les motifs de les considérer comme représentant deux étages successifs résident, en dehors de la différence de leur composition lithologique, surtout dans les caractères de leurs faunes.

Voici l'énumération des gisements fossilifères appartenant à la formation de Sicasica : Ile Coati (lac Titicaca) ; Cosigata (presqu'île de Copacabana) ; Letanias, près de Viacha (continuation sud de cette montagne) ; Pasto Grande (une journée de voyage vers le Sud-Est de La Paz, sur le chemin de Sapahaqui) ; entre Sapahaqui et Caracato ; entre Caracato et Cupe ; Parisaka ; Macamaca ; vallée de Luribay ; Ayoayo ; Patacamaya ; Sicasica.

TABLEAU RÉSUMANT LES SYNCHRONISMES DES TERRAINS DÉVONIENS DE BOLIVIE.

	AMÉRIQUE DU NORD.	BOLIVIE.	PARA.	AUTRES RÉGIONS.
Néodévonien.	GENESEE.		? Schistes bitumineux d'Eréré à <i>Schizobolus truncatus</i> .	
		Schistes et grès supérieurs sans fossiles.		
Mésodévonien.	HAMILTON.	Form. de <i>Sicasica</i> .		
	MARCELLUS.	Schistes à <i>Homalonotus Dekayi</i> .		
	ONONDAGA.	Schistes fossilifères inférieurs.	Grès d'Eréré.	
Éodévonien.	ORISKANY.	Formation d' <i>Icla</i> .		
		Grès de Huamampampa.		
		Schistes à Conulaires.		
		Grès à <i>Rensselaeria Knodi</i> .		
	LOWER- HELDERBERG.	? Schistes de la Cordillère Real.	Grès de Maecurú.	Dévonien fossilifère de : Paraná, Matto Grosso, Argentine, Iles Malouines et Afrique méridio- nale.

DEUXIÈME PARTIE

PALÉONTOLOGIE

TRILOBITES

FAMILLE DES *Calyménidés* Brongniart.

GENRE HOMALONOTUS Kœnig.

HOMALONOTUS DEKAYI Green.

Pl. I, fig. 1-10.

1832. *Dipleura Dekayi* GREEN, Monograph of the Trilobites of North America, p. 79.

1888. *Homalonotus Dekayi* GREEN in HALL et CLARKE, Palæontology of New-York, vol. VII, p. 7, pl. II, fig. 1-11; pl. III, fig. 1-5; pl. IV, fig. 1-6; pl. V, fig. 1-10.

Plusieurs dizaines d'échantillons, dont quelques-uns presque complets.

Observations. — La présence de cette belle espèce — une des plus caractéristiques de l'Hamilton group de l'Amérique du Nord — dans la faune dévonienne de Bolivie présente un intérêt particulier. Inutile de donner ici les caractères distinctifs de cette forme, si bien étudiée par Hall et Clarke; je dirai seulement, qu'après une comparaison soigneuse des échantillons boliviens avec ceux de l'Amérique du Nord, je n'ai trouvé entre eux que des différences insignifiantes, tenant plutôt à l'état de conservation qu'à une réelle divergence morphologique. Ces différences se rapportent surtout au relief général du bouclier céphalique, plus accusé dans les échantillons boliviens que dans ceux de l'Amérique du Nord. Ainsi le rostre des premiers est relevé vers le haut au lieu d'être aplati, et les protubérances coniques des joues, supportant les yeux, sont un peu plus saillantes. Mais tous les échantillons de l'Amérique du Nord, que j'ai examinés au Muséum et à l'École des Mines de Paris, sont légèrement écrasés et aplatis, tandis que ceux de Bolivie, contenus dans des nodules siliceux, très durs, disséminés au milieu d'un schiste tendre, n'ont souffert d'aucune compression et ont gardé leur relief originel.

L'unique et réelle différence entre les échantillons boliviens et ceux de l'Amérique du Nord consiste dans le rétrécissement un peu plus accusé de la partie antérieure de la glabelle chez les premiers; mais elle ne me paraît pas suffisante pour caractériser une variété, d'autant plus que la structure du thorax et du pygidium est partout exactement la même.

Le fragment de la glabelle de *H. oiava* Hartt et Rathbun de Ereré (Pará), figuré

par Clarke (1), ne se distingue de *H. Dekayi* que par la concavité plus accentuée du bord latéral de la glabelle.

Anatomie de la surface ventrale de la carapace. — Certains moules internes reproduisent d'une manière très nette les détails de la surface ventrale de la carapace. L'aspect que présentent les moules dans la partie thoracique du corps n'est pas celui d'un échantillon ayant gardé son test, à cause de la différence de structure des surfaces externe et interne de la carapace. Le sillon, qui sépare dans chaque anneau thoracique sa portion antérieure ou genou articulaire de l'anneau proprement dit, consiste, à la surface dorsale d'un échantillon pourvu de test, en une fine ligne se prolongeant sur la plèvre et la coupant obliquement par rapport à la carène qui sépare son biseau articulaire; à cette ligne, à la surface d'un moule interne, correspond une rainure profonde, beaucoup plus visible que celle séparant deux anneaux successifs; cette rainure représente l'empreinte d'une crête saillante qui s'étendait à la surface interne de chaque segment au-dessous et le long du sillon, aussi bien sous l'anneau de l'axe que sous la plèvre; cette crête pouvait servir d'attache aux muscles extenseurs du corps.

Le bord postérieur de chaque anneau est légèrement replié vers l'intérieur, formant une doublure par l'intermédiaire de laquelle il s'appuie sur le genou articulaire du segment qui le suit en arrière; une doublure analogue, mais plus large, partant du bord postérieur de chaque plèvre, s'appuie sur le biseau antérieur de la plèvre qui la précède.

Le fait extrêmement intéressant, que m'a permis de constater l'étude des moules internes, est le mode d'articulation des segments. J'ai pu voir en effet que cette articulation n'est pas limitée au genou articulaire, comme on le croit généralement; mais qu'elle s'effectue principalement par l'intermédiaire de *crochets articulaires* spéciaux, analogues par leur forme et leur mécanisme aux charnières des coquilles de certains Brachiopodes. Ces crochets articulaires se trouvent au nombre de quatre sur chaque segment thoracique: une paire en avant et une en arrière; ils sont situés exactement à la limite des portions axiale et pleurale du segment. La forme de deux crochets qui unissent les segments adjacents est à peu près la même; mais leur orientation est inverse: le crochet situé sur le bord antérieur d'un segment donné tourne sa face concave vers le côté ventral, et celui du bord postérieur du segment situé en avant la tourne du côté dorsal. Ainsi est réalisée une articulation parfaite, empêchant tout glissement des segments dans le sens latéral, mouvement qui pourrait se produire si l'articulation n'était assurée que par le genou articulaire, qui chez *Homalonotus* est très étroit et aplati; cette disposition ne gênait pas les mouvements du corps dans le plan vertical, lui permettant aussi bien l'enroulement qu'un fléchissement dans le sens inverse, comme le prouve la forme souvent gracieusement arquée du dos à concavité tournée vers le haut.

(1) CLARKE, *Revista do Museu Nacional do Rio de Janeiro*, 1895, vol. 1, p. 5, pl. 1, fig. 5.

Le bord postérieur de la tête s'articulait de la même manière avec le bord antérieur du premier anneau thoracique, et le bord antérieur du pygidium avec le dernier anneau du thorax.

Les empreintes que laissent les crochets articulaires à la surface des moules internes n'ont pas échappé à l'attention de Hall et Clarke, qui les ont figurés, mais se sont bornés à dire qu'elles pourraient correspondre aux empreintes des supports viscéraux ou aux articulations banales des appendices natatoires.

L'articulation, telle que je viens de la décrire, doit être caractéristique du genre *Homalonotus*, car je l'ai observée chez *H. Clarkei*, et on en voit clairement l'indication chez *H. Johannis* figuré dans l'ouvrage de Salter (1), qui n'en donne aucune explication.

Sur cette question des articulations entre les segments du corps des Trilobites on ne trouve dans la littérature paléontologique que quelques indications isolées. Le premier qui ait parlé de telles articulations est Burmeister (2), mais ses observations, d'ailleurs peu précises, sont tombées dans l'oubli, à la suite des critiques de Bar-

rande (3). Ce paléontologiste, après avoir longuement discuté la question, est arrivé à la conclusion que « les segments thoraciques des Trilobites étaient indépendants les uns des autres, c'est-à-dire dépourvus de toute liaison articulaire entre eux ». Cependant, en 1886, Broegger (4) a trouvé, chez *A. expansus* Linné, une articulation bien développée, consistant en une paire de condyles au bord postérieur de chaque segment thoracique et une paire de fossettes articulaires au bord anté-

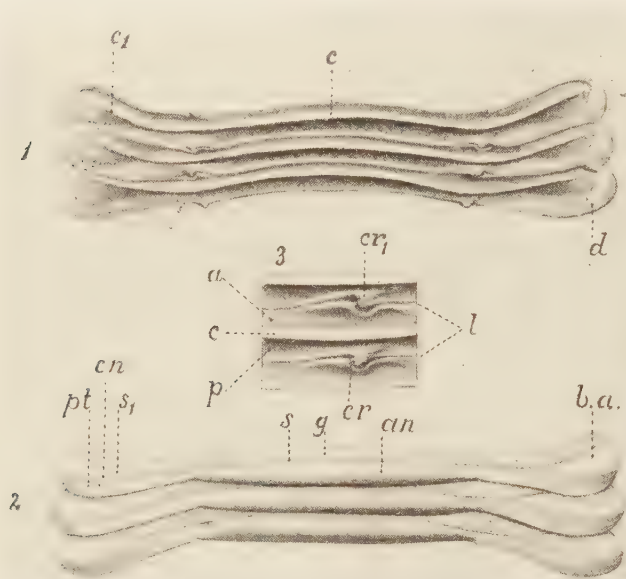


Fig. 1. — *Homalonotus Dekayi* Green : 1, trois anneaux thoraciques du côté interne ; 2, trois anneaux thoraciques du côté externe (on suppose les anneaux déroulés sur un même plan), gr. nat. ; 3, détails des crochets articulaires $\times 2$. — *an*, anneau de l'axe ; *g*, genou articulaire ; *s*, sillon séparant l'anneau du genou ; *s₁*, prolongement du sillon sur la plèvre ; *pt*, partie postérieure de la plèvre, *b. a.*, biseau articulaire ; *cn*, carène séparant le biseau de la partie postérieure ; *c*, crête correspondant au sillon externe ; *c₁*, prolongement de la crête sous la plèvre ; *a* et *p*, parties antérieure et postérieure du segment ; *l*, limites entre les segments ; *cr* et *cr₁*, crochets articulaires ; *d*, doublure de la plèvre.

(1) SALTER, British Trilobites, London, 1883, pl. XIII, fig. 3-7.

(2) BURMEISTER, Die Organisation der Trilobiten, Berlin, 1843, p. 29.

(3) BARRANDE, Système silurien du Centre de la Bohême, Trilobites, 1852, p. 29.

(4) BROEGGER, Bihang K. Svenska Vet. Akad. Handl., 1886, vol. XI, n° 3, p. 70, pl. III, fig. 49-51.

rieur. Plus récemment, Wedekind (1) a pu observer sur un échantillon nord-américain de *Phacops* l'existence de petits condyles sur le bord antérieur de chaque segment, au droit du sillon dorsal, et des cavités correspondantes sur le bord postérieur. Les observations de Broegger et de Wedekind indiquent que l'articulation chez *Asaphus* et chez *Phacops* était assez différente et plus simple que celle de *Homalonotus*. Il est probable que chez la plupart des genres cette articulation fait défaut.

Gisements. — Sicasica, exclusivement dans l'horizon 4; Ayoayo; entre Caracato et Sapahaqui; Cupe; Parisaka.

HOMALONOTUS cf. *NOTICUS* Clarke.

Pl. I, fig. 11.

1913. *Homalonotus noticus* CLARKE, Fosseis Devonianos do Paraná (*Monogr. Serv. Geol. e Min. Brasil*, vol. I, p. 89, pl. I, fig. 1-2; pl. II, fig. 1-13).

1913. *Homalonotus* sp. KOZŁOWSKI, Fossiles dévoniens de Paraná (*Annales de Paléont.* t., VIII, p. 13, pl. III, fig. 8-9).

Je possède un seul échantillon de cette espèce; il est entier, pourvu de test, mais la partie antérieure de la tête est écrasée.

Cet individu mesure environ 47 millimètres de longueur sur 25 de largeur (au bord postérieur de la tête). Sa glabellle est trapézoïdale, un peu plus large que longue, la largeur de sa base antérieure étant à celle de la base postérieure dans le rapport de 3,5 à 5; elle est convexe dans son ensemble et ne porte aucune trace de sillons latéraux. Le sillon occipital est très mince, sans profondeur. L'axe du thorax est très large, à peine délimité, et les plèvres abruptes. Le pygidium, fortement convexe, est pointu en arrière; sur son axe on peut compter 12 anneaux, et 7 sur chaque lobe, les anneaux de l'axe étant très prononcés et ceux des lobes moins; la limite entre l'axe et les lobes n'est marquée d'aucun sillon; on y voit seulement un infléchissement assez brusque des anneaux vers l'arrière.

Rapports et différences. — Cet échantillon présente une ressemblance presque complète avec les individus jeunes de *H. noticus* Clarke, tels que ceux des figures 9, 10, 13, Pl. II de cet auteur. Les seules différences à signaler consistent en ce que les sillons dorsaux du pygidium sont plus nettement marqués chez *H. noticus* et en une moindre obliquité des annulations sur les lobes. Ces légères différences semblent dues, en partie, à la compression subie par mon échantillon; je n'hésiterais pas à l'identifier avec l'espèce de Paraná, si j'étais sûr que la partie rostrale de la tête eût la même structure; malheureusement celle-ci n'est pas visible.

Gisements. — Trouvé dans un galet roulé d'un schiste gris noirâtre au bas du

(1) WEDEKIND, *Zeitschr. der deutsch. geol. Gesellsch.*, vol. LXIII, 1911, p. 319.

village d'Araca. Une empreinte fragmentaire de pygidium provenant de Chojiacota (environ 30 kilomètres au Sud-Sud-Est d'Araca) paraît appartenir à la même espèce.

HOMALONOTUS CLARKEI sp. nov.

Pl. I, fig. 12-15.

Deux têtes et deux pygidiums incomplets, un des pygidiums en connexion avec 5 anneaux thoraciques ; tous à l'état de moules internes. Pour attribuer le pygidium et la tête à une même espèce, je me base sur le fait que ces deux parties ont été rencontrées dans un même gisement, où aucune autre espèce de ce genre n'a été trouvée.

Description. — *Tête* à contour subtriangulaire, plus large que longue, à angles postérieurs arrondis et bords latéraux faiblement convexes ; extrémité antérieure étirée en forme de spatule, dont le bord antérieur, tronqué, présente une courbe légèrement rentrante.

Glabelle faiblement convexe, en forme de trapèze, dont la base large est à la hauteur comme 3 est à 4 ; angles antérieurs arrondis, postérieurs aigus ; bords antérieur et postérieur légèrement concaves vers le milieu et bords latéraux présentant une faible concavité à la hauteur des yeux. Sillons latéraux presque indistincts et sillons dorsaux peu accusés. Sillon occipital assez profond et anneau occipital large et aplati.

Joues fortement infléchies, bordées d'un limbe large en arrière et peu distinct le long des bords latéraux. Yeux très petits, situés au sommet de protubérances coniques peu saillantes. Suture faciale partant de chaque côté de l'angle génal ; sa branche postérieure décrit d'abord une courbe convexe vers l'intérieur et se porte ensuite en ligne droite vers l'œil ; sa branche antérieure, presque droite, est effacée dans la région rostrale de mes échantillons.

Thorax excessivement bombé, à profil transversal semi-circulaire. Sur les moules internes, la limite entre l'axe et les plèvres est marquée seulement par deux rangées de petites cavités, correspondant aux impressions des crochets articulaires. L'axe est moins large que les plèvres.

Pygidium en forme de demi-cône, aux bords latéraux légèrement concaves vers le tiers postérieur et à extrémité pointue. Sillons dorsaux indistincts. Annulations indiquées seulement par des lignes très fines : on peut compter huit anneaux sur l'axe, et autant sur chaque lobe. Doublure du pygidium séparée de la surface dorsale par un mince sillon.

Surface des moules garnie d'une granulation analogue à celle de *H. Dekayi*, mais plus fine.

Rapports et différences. — Cette espèce présente une grande ressemblance avec *H. Derbyi* Clarke du Dévonien inférieur de Rio Maecurú (Pará) (1). Les deux

(1) CLARKE, *Revista do Museu Nacional do Rio de Janeiro*, 1895, p. 7, pl. 1, fig. 4, 7 et 19.

espèces ont l'extrémité antérieure de la tête spatuliforme, tronquée et légèrement concave; la forme de la glabelle est la même, et les deux espèces présentent un léger sillon sigmoïde dans l'espace compris entre l'œil et l'angle postérieur de la glabelle. Mais, suivant Clarke, chez *H. Derbyi* la glabelle est plus longue que large et c'est l'inverse chez *H. Clarkei*. Les sillons et les lobes latéraux, assez apparents chez *H. Derbyi*, sont pratiquement indistincts chez *H. Clarkei*; et, tandis que le sillon sigmoïde, qui se trouve en arrière de l'œil, aboutit assez loin du sillon dorsal chez le dernier, il le rejoint au point de son union avec le sillon du limbe chez le premier. Le pygidium que Clarke, avec un certain doute, a attribué à *H. Derbyi* est tout à fait différent de celui que je considère comme étant de *H. Clarkei*.

Les échantillons, très déformés, d'un *Homalonotus* de la Cordillère de Cololo (dépt de La Paz), étudiés par Kayser (1), présentent une certaine analogie avec *H. Clarkei*; ils doivent cependant appartenir à une espèce différente, car le pygidium a de plus nombreux anneaux et la carapace, suivant Kayser, porte des traces d'épines.

Knod (2) a signalé en Bolivie (Chuquiaguillo) la présence de *H. Kayseri* Thomas — espèce qui se rencontre en Argentine avec des fossiles appartenant au Silurien supérieur. Aucune description, ni figure, n'accompagnent cette détermination; comme il y a une certaine ressemblance entre *H. Kayseri* et *H. Clarkei*, il est fort probable qu'il s'agissait de cette dernière espèce.

Gisements. — A trois lieues de Padilla vers Tarabuco; Padilla; entre Tarabuco et Saropaya.

GENRE CALYMENE Brongniart.

CALYMENE sp. nov.

Pl. I, fig. 16.

De cette forme je possède deux exemplaires de la tête et trois de pygidium, mais tous à l'état d'empreintes et moules internes trop mal conservés pour qu'on puisse en préciser les caractères spécifiques.

La largeur de la tête est à sa longueur comme 3,5 est à 8; la portion du bourrelet du limbe située en avant de la glabelle est très saillante. La glabelle est trapézoïdale, aplatie, aussi large que longue, pourvue de trois paires de lobes latéraux, dont les antérieurs très faiblement marqués. Les sillons dorsaux sont rectilignes et profonds; le sillon occipital, profond à la base des lobes postérieurs, s'efface vers le milieu. L'anneau occipital est large, aplati, marqué sur le moule d'une petite fossette. Les yeux sont très petits, situés au niveau des lobes latéraux moyens de la glabelle.

(1) KAYSER, *Zeitschr. der deutsch. geol. Gesellsch.*, 1897, vol. XLIX, p. 303, pl. XII.

(2) KNOD, *Devonische Faunen Boliviens (Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Palaeont., 1908, Bl.-Bd. XXV, p. 502).*

Rapports et différences. — Cette espèce est certainement différente de celles qu'on connaît dans le Dévonien de l'Amérique du Nord (*C. camerata* et *C. platys*) et de France (*C. reperta*) et se rapproche plutôt des espèces siluriennes du type de *C. Blumenbachi*.

Gisement. — Schistes de Chacaltaya.

FAMILLE DES **Phacopidés** Barrande.

Étant donné le rôle tout à fait prépondérant que jouent les Phacopidés parmi les Trilobites dévoniens de Bolivie et les caractères assez particuliers de plusieurs formes boliviennes de cette famille, il me paraît utile de faire quelques remarques concernant leur classification et leurs relations mutuelles.

Classification. — La famille des Phacopidés constitue une des plus homogènes et des mieux délimitées des Trilobites. On conçoit qu'un groupe aussi compact se prête difficilement à une subdivision, à laquelle on est pourtant obligé de recourir si l'on veut mettre en évidence les relations génétiques des différentes formes qui le composent. De nombreuses tentatives faites dans ce sens n'ont pas permis d'arriver jusqu'ici à établir une classification tout à fait satisfaisante.

Barrande (1), auteur de la première étude approfondie du groupe et de sa délimitation, répartissait tous les Phacopidés dans deux genres : *Dalmanites* et *Phacops*.

Salter (2) admettait le seul genre *Phacops*, et le subdivisait en six sous-genres : *Phacops* s. str., *Trimercephalus*, *Acaste*, *Dalmanites*, *Chasmops* et *Cryphæus*.

Hall et Clarke (3) classaient les Phacopidés dévoniens de l'Amérique du Nord dans les deux genres *Phacops* et *Dalmanites*, et subdivisaient le dernier en six sous-genres : *Hausmannia* (*Dalmanites* s. str.), *Coronura*, *Cryphæus*, *Odontocephalus*, *Corycephalus* et *Chasmops*.

Reed (4), après avoir fait une revision très consciencieuse de toutes les données se rapportant à la famille des Phacopidés, a proposé de subdiviser celle-ci en trois sous-familles qui sont les suivantes :

1° *Dalmanitines*, représentés par le genre *Dalmanites*, qui comprend neuf sous-genres (*Dalmanitina*, *Dalmanites* s. str., *Asteropyge* = *Cryphæus*, *Odontocephalus*, *Corycephalus*, *Malladaia*, *Coronura*, *Probolium* et *Cryphina*); 2° *Phacopinés* comprenant le genre *Phacops* subdivisé en trois sous-genres (*Phacopidella*, *Phacops* s. str. et *Trimercephalus*); 3° *Ptérygométopinés* dont le représentant *Pterygometopus* comprenant quatre sous-genres (*Pterygometopus* s. str., *Chasmops*, *Homalops* et *Monorakos*).

(1) BARRANDE, Système silurien du Centre de la Bohême, Trilobites, 1852, p. 498 et 528.

(2) SALTER, A Monograph of British Trilobites, p. 12.

(3) HALL et CLARKE, Pal. of New-York, 1888, vol. VII.

(4) REED, The Classification of the *Phacopidae* (*Geol. Magaz.*, 1905, vol. II).

Wedekind (1), dans une note consacrée au genre *Phacops*, répartit celui-ci de la manière suivante : 1^o genre *Phacops*, divisé en sous-genres *Phacops* s. str. et *Trime-rocephalus*; 2^o genre *Reedia*; et 3^o genre *Glockeria* comprenant les sous-genres *Glockeria* s. str. et *Denckmannites*.

Beaucoup d'autres paléontologistes, sans s'occuper spécialement de la classification des Phacopidés, mais en apportant des faits nouveaux, ont contribué à élucider leurs relations. Je citerai le travail classique de Schmidt (2) sur les Trilobites des pays Baltes, et les belles recherches de Clarke (3) sur les fossiles dévoniens de Paraná.

La classification de Reed est sans doute la plus complète de toutes celles qu'on a élaborées jusqu'à présent. En la complétant avec les données nouvelles que fournit l'étude des Phacopidés des régions australes, et en y introduisant certaines modifications, qui me paraissent être imposées par ces mêmes données, elle peut être appliquée d'une manière satisfaisante à l'ensemble des formes connues.

Pour éviter des doubles emplois de noms, Reed propose de remplacer le nom de *Cryphæus* Green par celui de *Asteropyge* Corda, et *Acaste* Goldfuss par *Phacopidella* Reed. Je pense, comme Clarke, que ces changements de noms, depuis longtemps employés par les paléontologistes et les géologues, risqueraient de produire une confusion plus fâcheuse que celle à laquelle peuvent donner lieu certains cas de synonymie entre animaux fossiles ou vivants, appartenant à des groupes éloignés.

Le nom de *Phacopidella*, introduit par Reed, ne saurait, à mon avis, être appliqué, comme le propose cet auteur, à la fois aux espèces primitives du genre *Phacops*, du groupe de *Ph. Glockeri* Barr., et aux représentants du genre *Acaste*. Entre ces deux groupes de Phacopidés il existe en effet des différences bien tranchées, et l'hypothèse de Reed que *Acaste* a pu représenter en Europe septentrionale un stade du développement du genre *Phacops*, au même titre que *Ph. Glockeri* l'aurait représenté en Bohême, ne s'appuie sur aucun fait précis, car on ne connaît pas de formes qui puissent être considérées comme intermédiaires entre *Acaste* et *Phacops* (4).

Je crois qu'il est nécessaire de garder le nom de *Acaste* pour grouper les Phacopidés du type de *A. Downingiæ* Murch., sur lequel a été basée principalement la définition du genre donnée par Goldfuss (5) et précisée ensuite par Salter (6).

(1) WEDEKIND, Klassifikation der Phacopiden (*Zeitschr. der deutsch. geol. Gesellsch.*, 1911, vol. XLIII). Dans un travail postérieur [Palaeontologische Beiträge zur Geologie des Kellerwaldes (*Abhand. der Koenig. Preuss. Geol. Landesanstalt*, 1914, fasc. 69)], le même auteur propose une classification des Phacopidés très différente de toutes celles admises jusqu'ici, notamment en attribuant les formes primitives du genre *Phacops* aux Dalmanitines et le sous-genre *Cryphæus* aux Phacopinés.

(2) SCHMIDT, Revision Ostbaltischen silurischen Trilobiten (*Mém. Acad. Imp. des Sc.*, Saint-Petersbourg, 1881).

(3) CLARKE, Fosseis Devonianos do Paraná (*Monogr. Serv. Geol. e Min. do Brasil*, vol. I, 1913).

(4) WEDEKIND (Klassifikation der Phacopiden, p. 330) fait également dériver *Phacops* de *Acaste*, mais il faut remarquer que les espèces qu'il indique comme formes ancestrales possibles du *Phacops* — « *Acaste* » *Brongniarti* Portl. et « *Acaste* » *Jamesi* Portl. — sont à rapporter au genre *Pterygometopus*.

(5) GOLDFUSS, *Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Palaeont.*, 1843, p. 563.

(6) SALTER, *Loc. cit.*, p. 14-15.

Les espèces appartenant au genre *Acaste* possèdent une glabelle bien segmentée, analogue à celle des représentants primitifs du genre *Dalmanites* (*Dalminitina* Reed), mais délimitée par des sillons dorsaux moins divergents ; son lobe frontal ne montre aucune tendance à déborder latéralement, ni à se détacher du reste de la glabelle ou à dominer celle-ci par son relief, comme cela est fréquent dans les espèces du genre *Dalmanites*. Par son corps ramassé et son pygidium court, *Acaste* se distingue également de *Dalmanites*, et se rapproche de *Phacops* et de certains *Pterygometopus* primitifs ; cependant du premier de ces genres il se distingue par la forme étroite de la glabelle et le développement différent des sillons et lobes latéraux ; et du second parce que le lobe frontal de sa glabelle ne s'évase pas latéralement, parce que les lobes latéraux antérieurs n'ont pas de tendance à dominer sur les autres, et parce que la suture faciale ne coupe pas les bords du lobe frontal.

Les espèces de Phacopidés qu'on doit ranger dans le genre *Acaste* s. str. sont : *D. Phillipsi* et *solitaria* Barr. de l'Ordovicien de Bohême ; *Ph. incertus* Deslongch., *Ph. minus* Salt., *Ph. apiculatus* Salt., *Ph. constrictus* Salt. et *Ph. Downingiæ* Murch., connus en Europe septentrionale, les trois premiers dans l'Ordovicien et les deux autres dans le Gothlandien ; enfin, *A. Verneuli* d'Orb., et peut-être *A. perplana* Knod du Dévonien de l'Amérique du Sud.

Le nom de *Phacopidella* Reed pourrait être réservé pour désigner les vraies formes primitives du genre *Phacops*, caractérisées par la glabelle aplatie, les sillons antérieurs simples ou imparfaitement divisés, et la tête souvent bordée en avant d'un limbe. Ce sous-genre engloberait le genre *Glockeria* de Wedekind.

Les espèces typiques du genre *Phacops* ont été réparties par Wedekind en deux groupes se distinguant principalement par la structure de la doublure céphalique. Sous le nom de *Phacops* s. str., cet auteur range les espèces ayant une doublure courte et séparée de la surface de la glabelle par une rainure continue tout le long du bord inférieur de la tête, tandis qu'il a réuni, sous la dénomination de *Reedia*, les espèces dont la doublure est longue, composée d'une portion antérieure convexe et d'une portion postérieure concave, la rainure sous-marginale n'existant que sous les bords latéraux. Mais comme tous les autres caractères du corps de ces deux groupes sont à peu près les mêmes, l'attribution à l'un ou à l'autre de ces genres ne saurait être faite avant qu'on connaisse la surface inférieure de la tête, ce qui est le plus souvent impossible. D'autre part, il n'y a aucune raison pour attribuer autant d'importance à la longueur et à la forme de la doublure céphalique, puisque celle-ci est assez variable chez les Phacopidés dans les limites d'un même genre. Je remarquerai aussi que la rainure sous-marginale continue n'est pas toujours liée à une doublure courte, car chez *Ph. Salteri* j'ai trouvé une doublure longue bordée également d'une rainure continue (Pl. VI, fig. 2 a).

Sous le nom de *Trimercephalus* Mc Coy, on groupe généralement toutes les espèces du genre *Phacops* aux yeux rudimentaires ou absents. Gürich (1), considé-

(1) GÜRICH, *Verh. d. russ.-kais. Min. Ges.*, Saint-Petersbourg, 1896.

rant que ce groupe manquait d'homogénéité, n'appliquait ce nom qu'aux espèces dont les sillons dorsaux de la tête forment un angle aigu (d'environ 50°). Reed et Wedekind n'admettent pas cette définition, la considérant comme artificielle, et le dernier de ces auteurs divise les Phacopidés aux yeux plus ou moins atrophiés en deux groupes : il réserve le nom de *Trimerocephalus* aux espèces dont la tête est à peu près celle de *Phacops* typique et introduit le nom de *Denckmannites* pour désigner celles qui ont des relations plus étroites avec les *Phacops* primitifs du groupe de *Ph. Glockeri*.

Admettant cette définition de *Trimerocephalus*, je pense que *Denckmannites* ainsi que *Glockeria* doivent être inclus dans le sous-genre *Phacopidella* Reed.

Le genre *Dalmanites* Barrande a été sectionné peu à peu en nombreux sous-

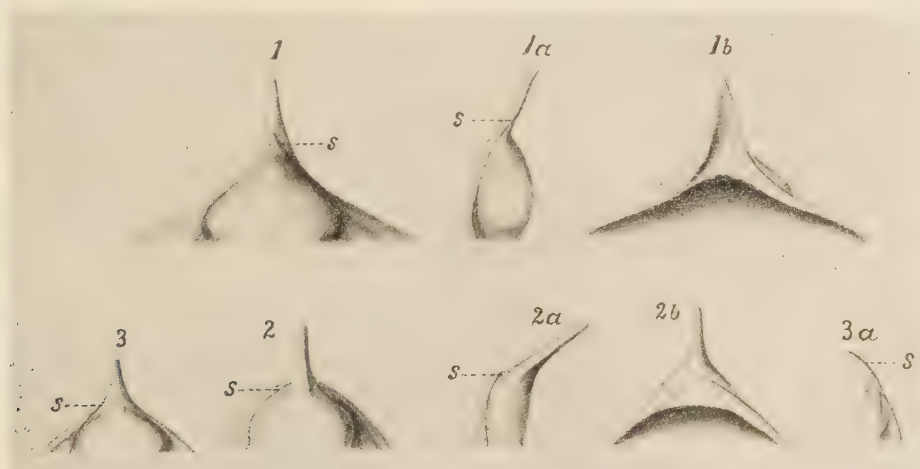


Fig. 2. — Dessins destinés à montrer le trajet de la suture faciale chez : 1, *Cryphæus rostratus* sp. nov. ; 2, *Proboloides glabellirostris* sp. nov. ; 3, *Dalmanites brevicaudatus* sp. nov. ; s, suture faciale. — Fig. 1 et 2 gr. nat. ; fig. 3 1,5.

genres, dont certains sont fondés sur des caractères trop peu importants pour qu'ils méritent d'être retenus. Ainsi, *Homalops* Remelé (1) n'a jamais été suffisamment étudié, ni figuré. Le sous-genre *Malladaia* Ehlert (2) est caractérisé surtout par la réduction des lobes postérieurs de la glabelle et la jonction des extrémités proximales des sillons latéraux ; étant données les modifications très variées que présente la glabelle des espèces dévoniennes du genre *Dalmanites* les traits distinctifs de ce sous-genre ne paraissent avoir qu'une importance spécifique.

Le nom *Probolium*, proposé par Ehlert (3) pour grouper ensemble toutes les espèces du genre *Dalmanites* dont la tête est pourvue d'une pointe rostrale, devrait servir pour désigner plutôt une structure ou un degré de spécialisation qu'une unité systématique ; car cet organe existe dans des espèces de *Dalmanites* ayant souvent des

(1) REMELÉ, *Zeitschr. der deutsch. geol. Gesellsch.*, 1884, vol. XXXVI, p. 200.

(2) EHLERT, *Bull. Soc. géol. de France*, 1895, p. 843.

(3) EHLERT, *Ibid.*, 1889, p. 759 et 763.

glabelles assez différentes, et appartenant très probablement à de petits rameaux indépendants, d'autant plus qu'il se présente aussi dans le sous-genre de *Cryphæus* et dans les Phacopidés acastoïdes groupés par Clarke sous le nom de *Proboloides*. La pointe rostrale, qui paraît correspondre à une adaptation de la tête à fouiller la vase, s'est donc développée indépendamment et à des époques différentes dans plusieurs petits rameaux des Phacopidés ; elle n'implique pas des liens de parenté, et ne saurait servir de base à un groupement naturel d'espèces (fig. 2).

On pourrait faire une réserve analogue quant à la valeur de tous les sous-genres de *Dalmanites* qui sont basés exclusivement sur les caractères ornementaux de la tête ou du pygidium, comme le sont *Cryphæus*, *Cryphina*, *Coronura*, *Odontocephalus* et *Corycephalus*. Mais, en ce qui concerne le premier, la structure sur laquelle il est basé — cinq paires de denticules marginaux au pygidium — est assez stable ; elle apparaît dans des espèces présentant presque toujours une grande similitude dans la structure de l'ensemble du corps et particulièrement celle de la glabelle. Le sous-genre *Cryphina* OEhlert (1) se distingue principalement de *Cryphæus* par le nombre plus grand de denticules marginaux (sept paires) ; comme on n'en connaît jusqu'ici que le pygidium, la place qu'il devrait occuper dans la classification n'est pas encore certaine. Les sous-genres *Coronura*, *Odontocephalus* et *Corycephalus* comprennent chacun un nombre restreint d'espèces et paraissent correspondre à de petits groupes assez homogènes.

Parmi les Phacopidés dévoniens de la province australe, plusieurs formes très spéciales se rattachent, les unes au genre *Acaste*, d'autres au genre *Phacops*. Parmi les premières il en est une, *Acaste Verneuili* d'Orb., dont la structure générale est à peu près la même que celle des espèces ordoviciennes et gothlandienne du genre ; mais son pygidium est pourvu de deux paires de denticules rudimentaires, et les extrémités des plèvres, au lieu d'être arrondies comme c'est le cas général, sont pourvues de petites épines (Pl. IV, fig. 1-6). Plusieurs autres formes, tout en présentant les traits essentiels du type acastoïde, s'éloignent de *Acaste* s. str. par des modifications plus ou moins importantes de la glabelle, et particulièrement par toutes sortes d'excroissances chitineuses, très analogues à celles qui caractérisent plusieurs représentants du genre *Dalmanites*.

Clarke (2) a mis en évidence tout l'intérêt que présentent ces Phacopidés. Cet auteur a réuni sous le nom de *Phacopina* les espèces chez lesquelles les sillons antérieurs et moyens de la glabelle sont très effacés, le pygidium relativement long et à bord uni. Ce type de Phacopidé est connu dans le Dévonien des deux Amériques.

Tous les autres Phacopidés acastoïdes, qui ne sont connus que des régions australes de l'hémisphère occidental, ont été réunis par Clarke dans un seul groupe sous le nom de *Mesembria*. Ce groupe comprend deux subdivisions : celle de *Metacryphæus*, réunissant les espèces à glabelle uniformément déprimée, aux sillons

(1) EHLERT, *Bull. Soc. géol. de France*, 1889, p. 759.

(2) CLARKE, *Fosseis Devonianos do Paraná*.

latéraux faibles et au pygidium en général pourvu de denticules marginaux ; et celle d'*Anchiopella*, où sont groupées les formes à glabelle renflée, à lobes latéraux plus ou moins coalescents, et à pygidium à bord simple. Dans la première subdivision Clarke distingue trois genres : *Calmonia*, *Pennaia* et *Proboloides*, caractérisés principalement : le premier par la présence de six paires de denticules marginaux au pygidium ; le second par la présence de trois paires de denticules ; et le dernier surtout par la présence d'une pointe rostrale.

Ces trois genres sont, par conséquent, fondés, comme les sous-genres de *Dalmanites*, principalement sur les caractères ornementaux. Les genres *Calmonia* et *Pennaia* occupent, dans le groupe *Mesembria*, une place analogue à celle qu'occupent *Cryphæus* et *Cryphina* dans le genre *Dalmanites*, tandis que *Proboloides* est, dans ce groupe, le pendant de *Probolium* dans le genre *Dalmanites*. Tout comme *Probolium*, *Proboloides* correspond, à mon avis, à un ensemble de formes convergentes ; car la pointe rostrale, dont sont pourvus les différents représentants du groupe *Mesembria*, présente une structure très variable ; tandis qu'elle fait partie des joues libres chez les uns (*Pr. cuspidatus* et *pessulus* Clarke), chez d'autres elle s'est formée uniquement aux dépens de la glabelle (*Pr. glabellirostris* Kozl.), ou à la fois de la glabelle et de l'épistome (*Pr. Cottreawi* Kozl.). Cependant, ce groupe est moins hétérogène que celui de *Probolium*, car la structure de la glabelle de toutes ces espèces est très analogue.

Malgré les multiples variations de structure, toutes les formes du groupe *Mesembria* possèdent les traits essentiels du type acastoïde : corps assez ramassé, sillons dorsaux de la tête peu divergents, glabelle à relief uniforme, sans prédominance du lobe frontal, pointes génales rudimentaires et pygidium court. En outre, elles se relient aux *Acaste* par l'intermédiaire de *Pennaia*, qui n'est autre chose qu'une *Acaste* à trois paires de pointes pygidiales. Pour ces raisons, il me paraît naturel de considérer *Calmonia*, *Pennaia*, *Proboloides* et *Anchiopella* comme des sous-genres de *Acaste*. La même place doit être assignée à *Phacopina*, dont la principale différence avec *Acaste* s. str. consiste dans l'effacement des sillons antérieurs et moyens de la glabelle, lesquels sont assez faiblement marqués déjà dans les espèces ordoviciennes du genre. Enfin, *Typhloniscus* Salter, forme encore peu connue, caractérisée par l'absence d'yeux, occupe probablement dans la série acastoïde une place analogue à celle de *Trimeracephalus* dans la série phacopoïde.

Dans la faune dévonienne de Bolivie, en plus de formes particulières se rattachant au genre *Acaste*, il existe deux représentants très spéciaux du genre *Phacops*, se distinguant des formes typiques de ce genre par des modifications de structure assez importantes pour qu'il soit nécessaire de les considérer comme correspondant à des sous-genres indépendants.

Phacops Dagincourti Ulrich se distingue de *Phacops* s. str. par sa glabelle à sillons antérieurs et moyens parfaitement développés, à la manière d'un *Dalmanites*, quoique par l'ensemble de ses caractères il se rattache nettement au *Phacops*. Je considérerai

cette espèce comme type du sous-genre *Bouleia*, nom que je lui applique en hommage à mon éminent maître M. Marcellin Boule (voir Pl. VI, fig. 7-8).

Phacops sphæriceps sp. nov. (Pl. VI, fig. 9) occupe une place spéciale parmi les espèces du genre à cause de l'absence complète de l'anneau intercalaire (lobes postérieurs) et de sillons latéraux de la glabelle, ainsi que par le renflement exceptionnel de cette dernière. A ce type particulier de structure dans le genre *Phacops* je donnerai le nom de *Dereimsia*, en hommage au distingué géologue M. A. Dereims, à qui je dois une bonne partie des matériaux étudiés dans ce mémoire.

D'après les considérations que je viens d'exposer, et prenant comme base la classification de Reed, je distingue dans la famille des Phacopidés les genres et sous-genres suivants :

GENRES	SOUS-GENRES.	ESPÈCES REPRÉSENTATIVES.	RÉPARTITION STRATIGRAPHIQUE.
<i>Acaste</i>	<i>Acaste</i> s. str.	<i>A. Downingiæ</i> Murchison	Ordovicien-Dévonien.
	<i>Phacopina</i> .	<i>Ph. brasiliæ</i> Clarke.	Dévonien.
	<i>Anchiopella</i> .	<i>An. tumiloba</i> Clarke.	Dévonien.
	<i>Pennaia</i> .	<i>P. pauliana</i> .	Dévonien.
	<i>Calmonia</i> .	<i>C. signifer</i> Clarke.	Dévonien.
	<i>Proboloides</i> .	<i>Pr. cuspidatus</i> Clarke.	Dévonien.
	<i>Typhloniscus</i> .	<i>T. Baini</i> Salter.	Dévonien.
<i>Pterygometopus</i>	<i>Pterygometopus</i> s. str.	<i>Pt. sclerops</i> Dalman.	Ordovicien.
	<i>Chasmops</i> .	<i>Ch. conophthalmus</i> Boeck.	Ordovicien.
	<i>Monorakos</i> .	<i>M. Lopatini</i> Schmidt.	Ordovicien.
<i>Dalmanites</i>	<i>Dalmanites</i> s. str. (= <i>Hausmannia</i>).	<i>D. Hausmanni</i> Barrande.	Gothl.-Dévonien.
	<i>Dalmanitina</i> .	<i>D. socialis</i> Barrande.	Ordovicien.
	<i>Cryphæus</i> .	<i>Cr. Boothi</i> Green.	Dévonien.
	<i>Cryphina</i> .	<i>Cr. andegavensis</i> Ehlert.	Dévonien.
	<i>Coronura</i> .	<i>C. aspectans</i> Conrad.	Dévonien.
	<i>Odontocephalus</i> .	<i>O. selenurus</i> Eaton.	Dévonien.
	<i>Corycephalus</i> .	<i>C. regalis</i> Hall.	Dévonien.
	<i>Phacopidella</i> .	<i>Ph. Glockeri</i> Barrande.	Gothlandien.
<i>Phacops</i>	<i>Phacops</i> s. str.	<i>Ph. latifrons</i> Bronn.	Gothl.-Dévonien.
	<i>Bouleia</i> .	<i>B. Dagincourti</i> Ulrich.	Dévonien.
	<i>Dereimsia</i> .	<i>D. sphæriceps</i> Kozl.	Dévonien.
	<i>Trimericephalus</i> .	<i>T. lævis</i> Münster.	Dévonien.

Relations phylogénétiques. — L'histoire de la famille des Phacopidés est encore très imparfaitement connue, car les données sur lesquelles on peut se baser pour en essayer la reconstitution sont très fragmentaires. On ne possède actuellement aucun Phacopidé du Cambrien, bien que la différenciation du groupe ait dû commencer à la fin de cette période, les premiers Phacopidés qui nous sont connus, ceux de l'Ordovicien, se rapportant déjà en effet à cinq types différents : *Acaste*, *Dalmanitina*, *Pterygometopus*, *Chasmops* et *Monorakos*. Les trois derniers disparaissent vers la fin de l'Ordovicien, probablement sans laisser aucune descendance, tandis que *Acaste*

et *Dalmanitina* continuent à se différencier pendant le Gothlandien et le Dévonien.

Hoernes (1) a le premier essayé d'élucider les relations génétiques des Phacopidés, et particulièrement des genres *Phacops* et *Dalmanites*.

Reed, dans son travail sur la classification des Phacopidés, est arrivé à conclure que l'évolution de ce groupe des Trilobites s'est effectuée suivant trois lignes principales : 1° une branche qui commence avec *Dalmanitina* pour aboutir aux formes variées des *Dalmanites* dévoniens; 2° une branche conduisant de *Phacopidella* aux *Phacops* s. str., et 3° la branche de *Pterygometopus*, d'où derive *Chasmops* et peut-être aussi *Monorakos*.

A ces trois branches j'ajouterai encore celle de *Acaste*. Les formes que j'ai attribuées à ce genre constituent un groupe différent des trois autres, et leur développement a dû se poursuivre suivant une ligne indépendante. Le genre *Acaste* fait sa première apparition dans l'Ordovicien de Bohême et des Iles Britanniques. Pendant le Gothlandien il n'est connu que de l'Europe septentrionale. Ses représentants dévoniens, à l'exception du sous-genre *Phacopina*, sont cantonnés exclusivement dans la province australe, et c'est là que se produit le grand épanouissement de cette branche.

Tandis que les espèces ordoviciennes et gothlandiennes du genre *Acaste* sont peu variées et conservent les caractères des Phacopidés primitifs, les formes dévoniennes s'écartent pour la plupart du type primitif par des modifications plus ou moins importantes dans la structure de la glabellle et par l'ornementation variée de la carapace. L'effacement des sillons antérieurs et moyens de la glabellle, caractérisant le sous-genre *Phacopina*, réalise dans la branche de *Acaste* un stade analogue à celui de *Phacops* s. str. dans la branche de *Phacops*.

Par la coalescence des lobes latéraux antérieurs et moyens de la glabellle, le sous-genre *Anchiopella* constitue le pendant du groupe *Synphoria* de la branche de *Dalmanites*; de même que *Calmonia* correspond au *Cryphæus* et *Probolium* au *Proboloides* de la même branche. Dans tous ces cas il y a une intéressante convergence de structure entre les formes spécialisées des genres *Acaste*, *Phacops* et *Dalmanites*.

L'origine du genre *Phacops*, qui n'apparaît qu'au Gothlandien et dérive vraisemblablement d'un de trois Phacopidés primitifs de l'Ordovicien (*Dalmanitina*, *Acaste* ou *Pterygometopus*), n'est pas encore établie avec certitude. Hoernes le faisait dériver de *Dalmanitina* par l'intermédiaire de *Ph. Glockeri*. Reed paraît incliner à admettre l'origine polyphylétique du genre, en disant que *Acaste* aussi bien que *Ph. Glockeri* auraient pu représenter les stades primitifs de son développement. Enfin, suivant Wedekind, *Phacops* dériverait d'une forme analogue à « *Acaste* » *Brongniarti* Portl., laquelle est considérée avec raison par Reed comme appartenant au genre *Pterygometopus*.

Hoernes a démontré que les espèces primitives du genre *Phacops*, comme *Ph.*

(1) HOERNES, Die Trilobiten-Gattungen *Phacops* und *Dalmanites* (*Jahrb. Geol. Reichanst.*, Wien, 1880, vol. XXX, fasc. 4).

Glockeri et *Ph. Vollborthi*, réalisent des stades intermédiaires entre *Dalmanitina* et *Phacops* s. str. Cependant, on ne saurait voir dans ces espèces des ancêtres directs de *Phacops*, comme l'admettait cet auteur, car, en même temps qu'elles, au Gothlandien, vivaient déjà plusieurs espèces de *Phacops* s. str. Mais on pourrait peut-être supposer que *Phacops* s. str. dérive d'une forme ordovicienne, encore inconnue, analogue au *Ph. Glockeri*, dont celui-ci ne serait qu'un survivant. Des cas de persistance de la forme ancestrale à côté des descendants différenciés sont connus dans les autres branches des Phacopidés : *Pterygometopus* à côté de *Chasmops*, et *Acaste* à côté des formes du groupe *Mesembrina*.

La branche des *Phacops*, la dernière apparue, et la seule qui se continue jusqu'à la fin du Dévonien, est loin de présenter la variété de formes qu'ont données à profusion les branches de *Dalmanites* et de *Acaste*. Cependant, les matériaux de Bolivie ajoutent des faits très intéressants à la connaissance de cette branche.

Le sous-genre *Dereimsia* nous montre un degré de spécialisation beaucoup plus avancé que celui atteint par aucun autre représentant de cette branche. Dans cette forme, toute trace des sillons et lobes latéraux est effacée; la glabelle, résultant de la fusion du lobe frontal avec les lobes latéraux antérieurs et moyens, forme une calotte hémisphérique; entre celle-ci et l'anneau occipital, s'étend un seul large sillon formé par l'union des sillons postérieurs de la glabelle avec le sillon occipital, tandis que les lobes postérieurs se sont complètement atrophiés. *Dereimsia* réalise d'une manière parfaite la tendance caractéristique du genre *Phacops* à l'effacement de la structure pentamérique de la tête, ainsi qu'à l'élargissement et au bombement de plus en plus grand de la glabelle (1). Comme cette forme existe à côté des *Phacops* typiques, il est probable qu'elle correspond au stade final du développement d'un rameau latéral de la branche de *Phacops*, qui seul a atteint ce degré de spécialisation, tandis que la branche principale s'est éteinte sans le réaliser.

En ce qui concerne le sous genre *Bouleia*, dans l'état actuel de nos connaissances, il est difficile de préciser ses relations avec le genre *Phacops*. Sa grande taille, sa glabelle renflée, la présence des gros tubercules et d'épines sont des caractères de grande spécialisation. Le degré d'évolution des sillons et des lobes postérieurs de la glabelle est le même que dans la plupart des espèces de *Phacops* s. str. En revanche, la présence des sillons et lobes antérieurs et moyens bien développés la ferait placer à côté des formes les moins évoluées de la branche. La présence simultanée de ces caractères en quelque sorte contradictoires pourrait peut-être s'expliquer, en admettant que *Bouleia* représente le stade final d'évolution d'un rameau qui s'est

(1) La glabelle très renflée des représentants typiques du genre *Phacops* contraste avec la glabelle aplatie de ses représentants primitifs. JAEKEL (*Zeitschr. d. d. geol. Ges.*, 1901, vol. LIII, pt. I, p. 168, fig. 28) ainsi que RAYMOND (*Mem. Connect. Acad. Sc.*, 1920, p. 81) considèrent que la glabelle des Trilobites correspond à l'emplacement de l'estomac et Raymond suppose que le renflement progressif de celle-ci au cours de l'évolution correspondait au développement de plus en plus grand de l'estomac, par suite du passage du régime carnivore des formes anciennes au régime herbivore des formes plus récentes.

séparé de *Phacopidella* indépendamment de celui de *Phacops* et dans lequel l'évolution de la glabelle n'a pas suivi le même cours.

CLEF ANALYTIQUE DES SOUS-GENRES DE PHACOPIDÉS

I. Glabelle à trois paires de lobes latéraux distincts.

A. Yeux présents.

1. Pygidium à bord uni.

a. Joues pourvues de pointes génales.

α. Pygidium petit, composé de 11 segments au plus.

(1) Tous les sillons latéraux de la glabelle communiquant avec les sillons dorsaux.

* Suture faciale coupant les bords du lobe frontal..... *Pterygometopus*.

** Suture faciale n'entamant pas le lobe frontal..... *Dalmanitina*.

(2) Sillons moyens isolés des sillons dorsaux..... *Anchiopella*.

β. Pygidium grand, composé de plus de 11 segments.

(1) Tout le contour externe de la tête denticulé..... *Corycephalus*.

(2) Contour externe de la tête uni ou denticulé seulement en avant.

* Pygidium à deux pointes terminales..... *Odontocephalus*.

** Pygidium sans pointe terminale ou à une seule..... *Dalmanites*.

b. Joues sans pointes génales.

α. Glabelle très renflée..... *Bouleia*.

β. Glabelle aplatie.

(1) Lobe frontal étroit..... *Acaste*.

(2) Lobe frontal large.

* Suture faciale coupant les bords du lobe frontal..... *Pterygometopus*.

** Suture faciale n'entamant pas le lobe frontal.

. Sillons moyens profonds et communiquant avec les sillons dorsaux..... *Dalmanitina*.

.. Sillons moyens sans profondeur et isolés des sillons dorsaux..... *Phacopidella*.

2. Pygidium à bord garni de denticules.

a. Glabelle à lobe frontal large et à trois paires de sillons latéraux bien marqués.

α. 5 paires de denticules au pygidium..... *Cryphæus*.

β. 7 paires de denticules au pygidium..... *Cryphina*.

γ. 16 à 19 paires de denticules au pygidium..... *Coronura*.

b. Glabelle à lobe frontal étroit et à sillons antérieurs et moyens faiblement marqués.

α. 3 paires de denticules au pygidium.

(1) Tête à pointe rostrale..... *Proboloides*.

(2) Tête sans pointe rostrale..... *Pennaia*.

β. 6 paires de denticules au pygidium..... *Calmonia*.

B. Pas d'yeux..... *Typhloniscus*.

II. Glabellle à lobes latéraux en partie fusionnés ou atrophiés.

A. Sillons antérieurs de la glabellle très profonds.

1. Lobes antérieurs et moyens de la glabellle fusionnés.

a. Yeux grands..... *Dalmanites.*

b. Yeux petits..... *Monorakos.*

2. Lobes antérieurs grands et moyens très réduits ou atrophiés..... *Chasmops.*

B. Sillons antérieurs effacés ou à peine distincts.

1. Glabellle trapézoïdale.

a. Glabellle aplatie et bordée en avant d'un limbe..... *Phacopidella.*

b. Glabellle renflée, pas de limbe en avant.

α. Yeux bien développés..... *Phacops.*

β. Yeux rudimentaires ou absents..... *Trimercephalus.*

2. Glabellle subcarrée..... *Phacopina.*III. Glabellle sans trace de lobes latéraux..... *Dereimsia.*

GENRE DALMANITES Barrande.

DALMANITES BOEHMI Knod var. BOLIVIENSIS nov.

Pl. II, fig. 1.

Un seul échantillon presque complet de cette forme provient de la région de Tarabuco. Il correspond dans tous ses caractères essentiels à l'espèce décrite par Knod sous le nom de *D. Boehmi* (1) et qui a été trouvée dans la vallée de Jachal, en Argentine. Cependant, l'axe de son corps est proportionnellement moins large que chez la forme argentine et ses anneaux sont dépourvus de tubercules, à l'exception de quelques traces sur les plèvres et les côtes, tandis que *D. Boehmi* est caractérisé par une paire de tubercules saillants sur chaque anneau du thorax et du pygidium. Ces différences permettent de distinguer la variété bolivienne de celle de l'Argentine.

L'espèce de Paraná, *D. accola* (2), se distingue fort peu, comme l'a remarqué Clarke, de *D. Boehmi*. On pourrait peut-être considérer les trois formes comme autant de variétés régionales d'une seule espèce.

DALMANITES PATACAMAYAENSIS sp. nov.

Pl. II, fig. 2.

Description. — Un seul exemplaire, presque complet, présente un corps à contour elliptique, environ deux fois plus long que large, très aplati, ayant les caractères essentiels de *Hausmannia*.

(1) KNOD, Devonische Faunen Boliviens, p. 568, pl. IV, fig. 9-18.

(2) CLARKE, Fosseis Devonianos do Paraná, p. 101, pl. IV, fig. 9-18.

Tête à contour semi-elliptique, environ deux fois plus large que longue. Glabellé aplatie s'élargissant très graduellement vers l'avant. Sillons latéraux très nets, mais communiquant faiblement avec les sillons dorsaux. Sillon occipital très étroit, effacé vers le centre où l'anneau occipital est imparfaitement séparé de la glabellé. Jouvées pourvues de longues et larges pointes génales, atteignant au moins le septième anneau du thorax. Yeux longs, mais peu élevés ; leurs extrémités antérieures touchent aux sillons dorsaux et les extrémités postérieures se trouvent à la hauteur des lobes postérieurs de la glabellé ; surface visuelle pourvue d'une quarantaine de files verticales, comprenant chacune environ dix lentilles, petites et serrées ; lobe palpébral très étroit. La suture faciale commence de chaque côté très en avant, presque à la hauteur du centre de l'œil.

Thorax un peu plus long que large. Axe environ deux fois plus étroit que les plèvres, composé d'anneaux larges, plats et lisses. Sillons dorsaux divergeant légèrement d'avant en arrière jusqu'au sixième et, de là, convergeant doucement jusqu'au dernier. Plèvres aplaties, à sillon très large, mais peu profond, et terminées en large biseau recourbé en arrière.

Pygidium subtriangulaire, grand, à peu près deux fois plus large que long. Axe composé de dix anneaux nets et d'une portion postérieure à anneaux soudés ; sa largeur n'atteint pas la moitié de la largeur des lobes ; il est marqué d'une très faible carène longitudinale. Chaque anneau est orné d'une paire de très petites fossettes. Lobes portant, en outre de la demi-côte articulaire, huit côtes nettes et une postérieure à peine distincte ; les cinq côtes antérieures se recourbent doucement en arrière à moitié de leur longueur, et les quatre qui les suivent sont presque droites. Seules les trois côtes antérieures portent de minces lignes suturales, les autres sont simples.

L'échantillon porte l'empreinte d'une large doublure tout autour du pygidium ; d'après la forme un peu pointue de celle-ci, il est vraisemblable qu'il y avait une pointe caudale.

Surface de tout le corps lisse.

Rapports et différences. — Dans son aspect général, cette espèce présente une assez grande ressemblance avec *D. Boehmi* Knod et sa variété bolivienne. Les caractères permettant de distinguer ces deux espèces sont les suivants : 1° l'axe du thorax de *D. patacamayaensis* est deux fois plus étroit que les plèvres, tandis qu'il est à peu près aussi large que les plèvres chez *D. Boehmi* ; 2° la glabellé de *D. patacamayaensis* est plus élancée et son lobe frontal moins évasé ; ses yeux sont plus allongés et moins élevés ; 3° les sillons intercostaux des lobes du pygidium sont beaucoup plus larges chez *D. patacamayaensis* ; 4° sa surface est dépourvue de tubercules.

Gisement. — Patacamaya.

DALMANITES ANDII nom. nov.

Pl. II, fig. 3-4.

Steinmann (1) et Salfeld (2) ont signalé la présence dans les schistes de la Cordillère Real d'un *Dalmanites* qu'ils ont déterminé comme étant *D. Maecurua* Clarke (3), espèce de grès de Maecuru (Pará). J'ai plusieurs pygidiums de cette forme, tous plus ou moins déformés par la pression, et provenant de différents points de la Cordillère Real.

Le pygidium est grand, très déprimé, à extrémité pointue. Son axe n'a que la moitié de la largeur des lobes et se compose de dix-sept anneaux distincts et d'une portion postérieure à anneaux soudés. Sur les lobes on peut compter douze côtes aplaties, légèrement plus larges que les sillons intercostaux; les cinq antérieures sont marquées d'étroits sillons suturaux, les autres sont simples. Le long des bords latéraux, la surface est déprimée en forme de limbe; mais les côtes se continuent jusqu'à la périphérie. L'extrémité postérieure est pourvue d'une pointe caudale, dont la longueur est égale approximativement à la largeur de l'axe à son extrémité antérieure.

Dans sa forme générale, et par le nombre de segments, ce pygidium ressemble assez à celui de *D. Maecurua*; mais cette dernière espèce ne possède aucun indice de la pointe caudale, laquelle est bien développée chez la forme bolivienne. En outre, les côtes de cette dernière se continuent jusqu'au bord, tandis que chez *D. Maecurua* elles s'effacent avant d'atteindre la périphérie, la surface marginale étant unie. Ces différences ne permettent pas d'identifier les deux formes, et me font considérer celle de Bolivie comme spécifiquement distincte de *D. Maecurua*.

La tête de l'espèce bolivienne n'est connue que par un seul échantillon, figuré par Steinmann mais si déformé que sa comparaison avec *D. Maecurua* n'est pas possible.

Knod (4) a signalé la présence de *D. Maecurua* dans les schistes à Conulaires d'Icla; mais il est très douteux que le pygidium qu'il a figuré soit de cette espèce, car ses sillons intercostaux arrivent, sans diminuer de profondeur, jusqu'à la périphérie, ce qui n'est pas le cas de cette dernière. L'échantillon de Knod se distingue de *D. andii* par son axe proportionnellement plus large et par l'absence de la dépression périphérique.

Le pygidium fragmentaire, trouvé par M. Dereims à Icla, et que Groth (5) a déterminé comme étant de *D. Maecurua*, se rapproche beaucoup plus de *D. Clarkei* Ulrich du même gisement.

(1) STEINMANN, *Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Palaeont.*, 1912, Bl.-Bd. XXXIV, p. 205, pl. IX, fig. 1-3.

(2) SALFELD in HAUTHAL, *loc. cit.*, p. 208.

(3) CLARKE, *Rev. do Mus. Nac. do Rio de Janeiro*, 1896, vol. I, p. 33, pl. II.

(4) KNOD, *loc. cit.*, p. 500, pl. XXI, fig. 3.

(5) GROTH, *Bull. Soc. géol. de France*, 1912, t. XXI, p. 608, pl. XXI, fig. 4.

D. andii, autant que l'on puisse juger d'après la forme de son pygidium, se rapproche de *D. pleuroptyx* Green (1) de l'Helderbergien et Oriskalien de l'Amérique du Nord.

DALMANITES sp.

Pl. II, fig. 5.

De cette espèce je n'ai qu'un seul pygidium, trouvé dans un nodule roulé de la région d'Antequera (dépt d'Oruro), où sont développés des schistes et des grès d'aspect dévonien, mais dépourvus de fossiles.

Ce pygidium, à contour parabolique, mesure 55 millimètres de largeur sur 37 de longueur. Son axe, très bombé, occupe moins d'un tiers de la largeur totale et se compose de onze anneaux nettement séparés les uns des autres ; il se termine en large pointe émoussée, un peu avant d'atteindre l'extrémité du pygidium. Les lobes sont doucement coudés, chacun portant sept côtes doubles. Les sillons intercostaux se prolongent jusqu'à la périphérie, tandis que les sillons suturaux, qui divisent chaque côte en deux bandes à peu près d'égale largeur, et sont profondément imprimés, disparaissent plus tôt. Derrière l'extrémité de l'axe il y a trois côtes assez effacées, dirigées parallèlement à l'axe du corps.

Rapports et différences. — Par sa configuration générale et surtout par le développement presque égal des sillons suturaux et intercostaux, ce pygidium rappelle plutôt les représentants primitifs du genre *Dalmanites* (*Dalmanitina*) que les espèces dévoniennes, et je ne l'attribue au Dévonien que d'une manière provisoire.

DALMANITES BREVICAUDATUS sp. nov.

Pl. II, fig. 6-8.

Deux exemplaires de petite taille ; l'un représente un corps presque entier et l'autre consiste en une empreinte externe de la moitié droite du corps ; en outre, une tête de grande taille dépourvue de la joue gauche. J'attribue ce dernier à la même espèce que les deux premiers, à cause de la structure identique des têtes ; mais il s'agit peut-être de deux variétés d'une même espèce, car l'anneau occipital du grand échantillon est dépourvu de l'épine qui existe sur les deux autres.

Description. — Corps ovale, assez ramassé, les rapports de longueurs de la tête, du thorax et du pygidium étant comme 6 : 8 : 3.

Tête grande, subtriangulaire, presque deux fois plus large que longue, à extrémité antérieure étirée en longue pointe rostrale, et angles postérieurs pourvus de courtes pointes génales. Surface assez convexe en travers, et très faiblement en long.

(1) HALL et CLARKE, Pal. of New-York, vol. VII, p. 28, pl. XI a, fig. 1-3.

Glabelle subpentagonale, presque aussi large que longue. Sillons latéraux antérieurs obliques, assez profonds, communiquant librement avec les sillons dorsaux ; sillons moyens normaux à l'axe du corps, courts, n'atteignant qu'imparfaitement les sillons dorsaux ; sillons postérieurs parallèles aux sillons moyens, s'unissant nettement aux sillons dorsaux. Lobe frontal grand, en forme de rhombe régulier, débordant les lobes latéraux et marqué à la base d'une profonde fossette centrale. Lobes latéraux normalement développés. Pointe rostrale de même longueur que le lobe frontal ; elle est conique, pointue, relevée vers le haut, de manière à faire un angle d'environ 40 degrés avec le plan horizontal ; sa surface inférieure est concave, en forme de gouttière. Sillon occipital étroit et anneau occipital large, pourvu d'une courte pointe. Sillons dorsaux peu divergents et sans profondeur.

Joues assez fortement inclinées, bordées d'un large limbe, qui s'atténue vers l'avant pour disparaître près de la glabelle.

Yeux relativement petits, situés tout près des sillons dorsaux.

La branche postérieure de la suture faciale commence assez en avant du sillon occipital ; sa branche antérieure coupe légèrement l'angle latéral du lobe frontal, longe ensuite son bord antéro-latéral, et se poursuit tout le long de l'arête latérale de la pointe rostrale jusqu'à son sommet.

Thorax composé d'anneaux larges, supportant chacun une courte épine médiane ; plèvres larges, à sillon profond, à deux bandes d'égale largeur et à extrémité en forme de biseau.

Pygidium très petit, subtriangulaire ; axe aussi large que les lobes, composé de cinq ou six anneaux, les trois antérieurs étant seuls nettement séparés ; lobes pourvus de trois ou quatre côtes doubles ; sillons intercostaux et suturaux n'atteignant pas la périphérie ; bords marginaux unis.

Test lisse ; surface du lobe frontal de la glabelle du grand échantillon parsemée de petites fossettes.

Rapports et différences. — Cette forme intéressante possède de nombreux caractères du groupe *Mesembria* et se rapproche des sous-genres *Proboloides* et *Calmonia*, tout en présentant certaines différences importantes. Elle a en commun avec les Phacopidés acastoïdes le corps ramassé dans son ensemble, les sillons dorsaux peu divergents, les yeux petits et situés loin en avant, les épines génales rudimentaires et le pygidium phacopoïde. Mais elle s'en distingue par les sillons latéraux de la glabelle profondément imprimés, les lobes latéraux bien développés et le lobe frontal grand, débordant les lobes latéraux, tout comme dans le genre *Dalmanites*.

Il est probable qu'on se trouve en présence d'un cas de convergence d'un type dalmanitoïde vers la structure acastoïde, phénomène assez caractéristique des Dalmanitines austraux et qui s'observe aussi, quoique moins accusé, chez *Cryphæus convexus* Ulrich et chez *Cr. Boulei* sp. nov.

Le fait que la branche antérieure de la suture faciale coupe chez cette espèce le

bord latéral du lobe frontal de la glabelle, pourrait être regardé comme un caractère archaïque, car on ne l'observe normalement que chez certains Phacopidés ordoviciens (*Pterygometopus*). Parmi les représentants dévoniens de cette famille, le seul cas où cette structure particulière soit réalisée, en dehors de la présente espèce, est celui de *Calmonia signifer* Clarke (1).

Gisement. — Letanias.

SOUS-GENRE CRYPHEUS Green.

CRYPHEUS AUSTRALIS Clarke.

Pl. III, fig. 1-18.

1892. *Cryphæus giganteus* ULRICH, Palaeoz. Verst. aus Bolivien (*Neues Jahrb. f. Min.* etc., Bl.-Bd. VIII, p. 14, pl. 1, fig. 6, 7 et 8 (?).
 1907. *Cryphæus giganteus* ULRICH in COURTY, Expl. géol. dans l'Amér. du S. (*Miss. sc. G. de Créqui-Monfort*, Paris, p. 50, pl. VII, fig. 1, 2, 7, 8 et 10).
 1908. *Cryphæus giganteus* ULRICH in KNOD, Dev. Faunen Boliviens, p. 501, pl. XXI, fig. 2.
 1913. *Cryphæus australis* CLARKE, Fosseis Dev. do Paraná (*Monogr. Serv. Geol. e Min. do Brasil*, vol. I, p. 108 a, pl. III, fig. 7-14 et pl. IV, fig. 1-5).
 1913. *Cryphæus* sp. α KOZŁOWSKI, Foss. dév. de Paraná (*Annales de Paléont.*, t. VIII, p. 15, fig. 5-5a).

Plusieurs dizaines d'échantillons, la plupart ne comprenant que la tête ou le pygidium en connexion avec le thorax ; et autant d'individus presque entiers.

Description. — Corps ovalaire, moyennement convexe, presque deux fois plus long que large.

Tête subtriangulaire, arrondie ou légèrement pointue en avant. Glabelle subpentagonale, aussi large que longue. Sillons latéraux antérieurs profonds ; sillons moyens moins profonds et communiquant imparfaitement avec les sillons dorsaux, surtout chez les individus de grande taille ; sillons postérieurs profonds et légèrement concaves vers l'avant. Sillon occipital profond, marqué de chaque côté d'une fossette. Anneau occipital aplati, un peu plus large que le sillon occipital.

Joues assez fortement inclinées, pourvues de courtes pointes génales. Yeux courts, à lobe palpébral étroit et saillant ; surface visuelle verticale ; le nombre des files verticales de lentilles varie de 25 à 28, et le nombre des lentilles, dans un œil, de 140 à 230 ; les files latérales contiennent 4 à 5 lentilles, et les moyennes 8 à 10. La suture faciale commence au niveau du sillon occipital ; son parcours est normal. Doublure céphalique convexe en avant, et concave en arrière, séparée de la surface dorsale de la carapace par une arête assez vive, qui forme vers l'extrémité antérieure un angle d'environ 120°.

Thorax à peu près aussi large que long, assez ramassé. Axe occupant environ un tiers de la largeur totale, composé d'anneaux légèrement élargis aux extrémités. Plèvres profondément sillonnées, coudées et tournées en arrière.

(1) CLARKE, Fosseis Devonianos do Paraná, p. 121, pl. VI, fig. 1-12 ; pl. VII, fig. 20, 21.

Pygidium subtriangulaire, plus large que long. Axe aplati, à peu près de la même largeur que les lobes; les cinq premiers anneaux sont nettement séparés l'un de l'autre; les anneaux suivants sont de plus en plus serrés vers l'extrémité de l'axe, et s'y fusionnent d'une façon plus ou moins complète, de sorte que le nombre d'anneaux distincts y varie entre deux et six. La limite, entre la partie antérieure, nettement segmentée, et la partie postérieure, à segmentation confuse, est marquée par un rétrécissement de l'axe, net surtout chez les individus de grande taille. Les deux anneaux antérieurs sont échancrés en arrière. Lobes latéraux pourvus chacun de 6 côtes, dont les cinq antérieures doubles, et la sixième simple; sillons intercostaux profonds et larges, sillons suturaux étroits et peu profonds. Denticules marginaux de forme variable: tantôt larges, à bout tronqué, et séparés l'un de l'autre par une échancrure étroite, tantôt étroits, pointus et séparés par une échancrure large. Denticule caudal présentant des variations analogues.

Hypostome un peu plus long que large, à bord antérieur convexe; bords latéraux presque parallèles, et bord buccal arrondi; corps central assez bombé; ailes courtes; limbe périphérique étroit latéralement et large du côté buccal, où il est garni de quatre petites épines, régulièrement espacées (il y en a peut-être une cinquième au milieu).

Surface du test lisse, celle des moules internes garnie d'une granulation fine et serrée, correspondant au remplissage des pores du test dissous.

Variations. — Les matériaux abondants dont je dispose m'ont permis de constater des variations morphologiques assez étendues dans cette espèce.

La tête, tout en conservant la même structure essentielle, est tantôt arrondie en avant, tantôt légèrement pointue. La variété à tête pointue est la seule qui se présente dans la formation de Sicasica, tandis que dans celle d'Icla les deux variétés sont associées, celle à tête arrondie étant la plus abondante. Pour distinguer la variété à tête arrondie de la forme typique je l'appellerai *rotundatus*.

En outre de ces deux variétés, je possède une tête où le lobe frontal de la glabelle est beaucoup plus allongé que d'habitude et dépasse le contour des joues; il est possible qu'elle appartienne à une espèce indépendante, mais les autres caractères sont exactement ceux de *Cr. australis* (Pl. III, fig. 19).

Les variations du pygidium se rapportent à son axe et à la forme des denticules marginaux. L'axe est tantôt aplati, tantôt assez saillant, et le nombre de ses anneaux distincts varie de 7 à 11. Les denticules marginaux sont soit tronqués, soit pointus. Le plus souvent la forme du denticule caudal est analogue à celle des denticules marginaux, mais il y a aussi des cas où le pygidium à denticule caudal pointu est pourvu de denticules marginaux obtus et inversement. D'après les associations que j'ai pu observer, il semble que les individus à tête pointue étaient généralement pourvus de pygidiums à denticule caudal tronqué, et réciproquement.

La taille que pouvait atteindre cette espèce dépasse probablement celle de toutes

celles du sous-genre *Cryphæus*. Si l'on en juge d'après les dimensions de quelques anneaux thoraciques isolés (Pl. III, fig. 12), la longueur du corps pouvait atteindre environ 160 millimètres. Mais la rareté relative de ces grands échantillons fait penser qu'il s'agissait de cas plutôt anormaux. On les trouve indistinctement dans la variété *rotundatus* et dans la variété typique.

Rapports et différences. — La comparaison de mes échantillons avec ceux de Paraná, figurés par Clarke, ne révèle entre eux aucune différence importante ; mais les caractères du pygidium des échantillons boliviens varient beaucoup plus que les échantillons du Brésil. En outre, la forme courte et pointue du denticule caudal, qui caractérise ces derniers, est celle que j'ai le plus rarement observée parmi mes échantillons.

Clarke a remarqué que le pygidium décrit par Ulrich sous le nom de *Cr. giganteus* doit appartenir à la même espèce que les échantillons de Paraná, mais que la tête figurée par le même auteur doit être d'une espèce différente, à cause de sa pointe rostrale assez prononcée. Parmi mes échantillons je n'en ai trouvé aucun à pointe aussi accusée. Mais comme la structure générale du spécimen d'Ulrich est identique à celle de *Cr. australis*, la tête en question doit appartenir à une variété de cette espèce. Elle ne saurait appartenir au sous-genre *Proboloides*, comme le suppose Clarke, à cause de la structure très différente de sa glabelle.

Quoique l'identité du pygidium de *Cr. giganteus* figuré par Ulrich avec celui de *C. australis* ne soit pas douteuse, pour éviter des confusions, je donne la préférence à ce dernier terme si expressif puisqu'il s'applique au plus commun et au plus caractéristique des Trilobites dévoniens de la province australe, connu à la fois en Bolivie, au Paraná et dans l'Afrique méridionale.

La tête de *Cr. Paituna* Hartt et Rathbun (1) des grès d'Eréré, au Pará, ne diffère pas sensiblement de celle de *Cr. australis* ; mais son pygidium se distingue par le développement plus faible des sillons suturaux ; il s'agit d'une espèce très voisine.

Gisements. — Cosigata (Copacabana) ; Letanias ; Ayoayo ; Vallée de Luribay ; Patisaka ; Cupe ; Macamaca ; Patacamaya ; Sicasica, horizons 1-4 ; Yaco ; Padilla ; 3 lieues de Padilla ; Icla ; entre Icla et Tarabuco ; Tarabuco ; Saropaya.

CRYPHEUS AUSTRALIS Clarke var. TUBERCULATUS NOV.

Pl. III, fig. 20-21.

Nombreux fragments de têtes ; un échantillon enroulé, comprenant les trois parties du corps à l'état fragmentaire ; et un pygidium en connexion avec six anneaux thoraciques.

(1) CLARKE, *Rev. Mus. Nac. Rio de Janeiro*, 1896, vol. I, p. 39, pl. I, fig. 13, 14, 16 et 17.

Observations. — Comparée à *Cr. australis*, cette forme présente des différences peu sensibles, suffisantes cependant pour caractériser une variété.

La tête ressemble exactement à celle des individus à tête pointue de *Cr. australis*. Les yeux sont garnis de lentilles plus fines. La doublure céphalique est gravée d'un sillon le long des bords latéraux. L'axe du thorax est beaucoup plus saillant et les plèvres sont plus profondément sillonnées.

Les plus grandes différences s'observent dans le pygidium. Celui-ci, au lieu d'être aplati, est assez fortement bombé en travers; son axe, très saillant jusqu'à l'extrémité même, se compose de 13 anneaux, les six antérieurs étant séparés par de profondes rainures, et les sept postérieurs très rapprochés, mais non fusionnés. Chaque lobe porte 7 côtes, dont quatre antérieures doubles, et trois postérieures simples, la sixième et la septième étant rudimentaires. Les sillons intercostaux sont larges et les suturaux très étroits. Les denticules marginaux sont larges et courts, contigus à leurs bases, le cinquième de chaque côté étant à moitié soudé au denticule caudal; ce dernier est court, épais, à extrémité tronquée.

La surface de la glabelle, des joues fixes et des parties saillantes des segments thoraciques et pygidiaux est garnie de petits tubercules, dont le nombre augmente vers l'extrémité antérieure de la tête et vers l'extrémité postérieure du pygidium.

Cette variété a beaucoup de ressemblance avec *Dalmanites* sp. signalé par Clarke (1) à Tygaby (Paraná), mais elle s'en distingue par le bombement plus grand de la glabelle.

Gisements. — Patacamaya; Sicasica, horizon 2.

CRYPHÆUS ROSTRATUS sp. nov.

Pl. V, fig. 1-9.

Cinquante échantillons environ, dont un seul à peu près entier.

Description. — Corps large, aplati, pointu aux deux extrémités; sa longueur, abstraction faite de pointes céphalique et caudale, est à sa largeur comme 10 est à 7; les rapports de longueur de la tête, du thorax et du pygidium sont 5 : 8 : 4.

Tête deux fois plus large que longue, à extrémité antérieure étirée en longue pointe rostrale. Bord postérieur courbé assez fortement en avant de chaque côté; bords latéraux doucement convexes jusqu'au niveau du lobe frontal de la glabelle, et concaves au delà.

Glabelle pentagonale à côtés et angles arrondis, légèrement plus longue que large; sa surface bombée est séparée des joues par des sillons dorsaux profonds, très arqués, tournant leur concavité vers l'axe du corps. Sillons latéraux bien marqués, communiquant tous avec les sillons dorsaux; les antérieurs sont larges et profonds,

(1) CLARKE, Fosseis Devonianos do Paraná, p. 107, pl. IV, fig. 19-21.

dirigés obliquement en arrière ; les moyens sont étroits, peu profonds, orientés normalement à l'axe du corps ; les postérieurs sont également étroits, mais profonds. Lobe frontal assez renflé, arrondi latéralement, étiré en avant ; à sa base se trouve une fossette centrale peu profonde, parfois presque invisible. Lobes latéraux antérieurs larges et renflés ; lobes moyens beaucoup plus étroits et courts ; lobes postérieurs les plus étroits et les plus courts. Sillon occipital assez étroit, marqué de fossettes latérales. Anneau occipital deux fois plus large que le sillon, élevé dans sa partie moyenne et pourvu d'une épine verticale.

Joues étirées latéralement, à surface doucement courbée, à bord postérieurs s'infléchissant de chaque côté vers l'avant, de sorte que les pointes génales sont portées un peu en avant du sillon occipital ; ces pointes sont courtes et grêles, dirigées latéralement et en arrière. Limbe étroit, mais saillant le long du bord postérieur, et se rétrécissant rapidement d'arrière en avant le long des bords latéraux.

Pointe rostrale triangulaire, à peu près aussi longue que le lobe frontal de la glabella, recourbée vers le côté dorsal, de manière à faire avec le plan horizontal un angle d'environ 30° ; dans sa constitution prennent part les joues libres et la portion centrale de la tête, comme le montre la disposition de la suture faciale dont les deux branches se continuent à la surface dorsale jusque vers la moitié de la pointe.

Yeux courts, très saillants ; leurs extrémités antérieures touchent aux sillons dorsaux et les extrémités postérieures sont très éloignées du sillon occipital ; lobe palpébral étroit portant à son extrémité postérieure une épine verticale ; surface visuelle séparée de la joue par un profond sillon, garnie d'environ 30 files verticales de très fines lentilles au nombre de 4 dans les files latérales, de 8 à 10 dans les moyennes ; le nombre total des lentilles dans un œil étant d'environ 200.

Doublure céphalique courte, concave, se prolongeant en gouttière sous la pointe rostrale (fig. 2, page 29).

Thorax presque carré ; axe occupant environ un tiers de la largeur totale, composé d'anneaux étroits, saillants, angulaires, pourvus chacun d'une épine verticale. Plèvres très doucement coudées, divisées chacune par un sillon oblique en deux bandes d'aspect différent : bande antérieure large et aplatie, et bande postérieure en forme de bourrelet étroit et saillant ; la bande postérieure de chaque plèvre se prolonge en pointe conique, dirigée latéralement, et atteignant la moitié environ de la longueur de la plèvre.

Pygidium subtriangulaire, plus large que long ; axe occupant un tiers environ de la largeur totale, composé de 10 anneaux semblables aux anneaux thoraciques, les 7 antérieurs pourvus chacun d'une épine, dont la longueur décroît progressivement du premier au septième. Chaque lobe pourvu de 6 côtes, les quatre antérieures doubles, et les deux postérieures simples ; aux 5 côtes antérieures correspondent autant de pointes marginales, grêles et pointues ; pointe caudale ayant la même forme.

Surface des moules internes garnie d'une granulation très serrée, répandue sur tout le corps et correspondant au remplissage des pores du test dissous.

Rapports et différences. — Cette forme s'éloigne sensiblement de toutes les espèces connues du sous-genre *Cryphæus*. Elle est remarquable par la présence d'une pointe rostrale, d'épines sur les lobes palpébraux des yeux et le long de l'axe du corps, ainsi que par le faible développement et la position des pointes génales légèrement en avant des angles postérieurs de la tête. La présence d'une pointe rostrale a été signalée par Clarke (1) chez *Cr. Allardyceæ* des îles Malouines, espèce dont l'attribution au sous-genre *Cryphæus* n'est pas encore tout à fait établie.

Gisements. — Sicasica, exclusivement dans l'horizon 4; Patacamaya; Macamaca.

CRYPHÆUS cf. PENTLANDI Salter.

Pl. II, fig. 18.

1861. *Cryphæus Pentlandi* SALTER, On the Fossils from the High Andes (*Quart. Journ. Geol. Soc. London*, vol. XVIII, p. 65, pl. IV, fig. 9).

Un seul pygidium de cette espèce est subtriangulaire; sa largeur est à la longueur comme 7 est à 5. Son axe occupe environ un tiers de la largeur totale; il est bombé, composé de 9 anneaux, les trois derniers étant très rapprochés l'un de l'autre. Sur chaque lobe se distinguent six côtes simples, la postérieure étant rudimentaire et orientée parallèlement à l'axe. Les denticules marginaux sont gros; la pointe caudale est triangulaire, aplatie. Les anneaux de l'axe et les côtes sont ornés de tubercules spiniformes, au nombre de 5 sur chaque anneau de l'axe, et de 3 à 5 sur chaque côte; il y a des tubercules très fins à la surface de la pointe caudale.

Rapports et différences. — Ce n'est qu'avec un certain doute que je rapporte ce pygidium à l'espèce décrite par Salter d'après un échantillon provenant d'Aygachi (côte sud-est du lac Titicaca). La figure accompagnant la description de cet auteur est très confuse, mais les caractères du pygidium qu'il signale concordent assez bien avec ceux de mon échantillon.

Cette forme se distingue des espèces typiques du sous-genre par ses côtes simples et son ornementation épineuse; ces deux caractères lui sont communs avec *Cr. Boulei*, espèce qui, par l'absence de pointe caudale et beaucoup d'autres caractères, s'éloigne plus encore du type normal.

Gisement. — Letanias.

CRYPHÆUS BOULEI sp. nov.

Pl. II, fig. 15-17.

Trois têtes, dont une avec une portion de thorax; un échantillon avec plusieurs anneaux thoraciques en connexion avec le pygidium; deux pygidiums isolés.

(1) CLARKE, Fosseis Devonianos do Paraná, p. 114, pl. IV, fig. 7, 8.

Description. — Corps court et large, moyennement bombé, arrondi aux deux extrémités.

Tête presque deux fois plus large que longue, assez fortement bombée, à angles postérieurs arrondis; pointes génales rudimentaires.

Glabelle proéminente, plus longue que large, arrondie en avant. Lobe frontal très renflé, à contour elliptique, un peu plus large que long, se projetant en avant du contour des joues. Lobes latéraux tous bien développés, et à peu près d'égales dimensions. Portion moyenne de la glabelle, comprise entre les lobes latéraux, légèrement surélevée. Sillons latéraux antérieurs très profonds, dirigés un peu obliquement en arrière et se rejoignant d'un côté à l'autre, de manière à détacher le lobe frontal du reste de la glabelle; sillons moyens et postérieurs orientés normalement à l'axe du corps, et communiquant largement avec les sillons dorsaux; ces derniers profonds et ne divergeant que faiblement d'arrière en avant. Sillon occipital large, marqué de fossettes latérales. Anneau occipital saillant, large au milieu et rétréci aux extrémités.

Joues assez fortement inclinées, bordées en arrière et latéralement d'un large limbe, qui s'amincit vers le lobe frontal de la glabelle et n'est qu'à peine visible en avant de celui-ci. Pointes génales très courtes.

Yeux de dimensions médiocres, placés tout près des sillons dorsaux et s'étendant entre le premier et le deuxième sillon latéral; surface visuelle garnie d'environ 25 files verticales de 5 à 7 lentilles chacune. Le suture faciale commence de chaque côté en avant du sillon occipital; elle contourne le lobe frontal de la glabelle en suivant sa périphérie.

Doublure céphalique atteignant environ la moitié de la longueur du lobe frontal; sa surface est concave, et séparée de la surface dorsale par un bord tranchant.

Thorax à peu près aussi long que large en avant, se rétrécissant rapidement vers l'arrière; axe très bombé, plus étroit que les plèvres, composé d'anneaux étroits et saillants; plèvres doucement coudées, d'aspect très particulier; chacune est composée d'une bande postérieure en forme de bourrelet très saillant, et d'une bande antérieure creusée en gouttière; chaque bande postérieure se prolonge en pointe conique qui paraît avoir été assez longue.

Pygidium semi-circulaire, deux fois plus large que long; axe composé de 6 anneaux et n'atteignant pas l'extrémité du pygidium; chaque lobe pourvu de 5 côtes simples, auxquelles correspondent autant de pointes périphériques, dont la longueur diminue rapidement de la première à la dernière, laquelle est très rudimentaire; extrémité postérieure du pygidium régulièrement arrondie, sans aucune trace de pointe caudale.

Surface de la glabelle, de l'anneau occipital et des joues garnie de tubercules assez gros et serrés; sur le thorax et le pygidium, les tubercules ont l'aspect de courtes épines et sont disposés à des intervalles égaux le long des parties convexes de chaque segment: on en compte 5 sur chaque anneau thoracique et autant sur

chaque plèvre ; le pygidium en porte de 5 à 3 sur les anneaux de l'axe, et 4 à 2 sur les côtes ; leur nombre et leur longueur diminuant d'avant vers l'arrière.

Rapports et différences. — Cette espèce est caractérisée par le grand bombement du lobe frontal de la glabellle, la forme très particulière des plèvres, et la présence de tubercules et d'épines à la surface de la carapace. L'existence de 5 paires de pointes marginales au pygidium la place dans le sous-genre *Cryphæus*, mais l'absence complète de pointe caudale la distingue des autres espèces de ce groupe. Les plèvres ne ressemblent à celles d'aucun autre Phacopidé, si ce n'est à *Cr. rostratus*. Par sa tête convexe, les épines génales rudimentaires et le pygidium très court, l'espèce se rapproche du groupe *Metacryphæus* de Clarke, mais sa glabellle parfaitement segmentée, à lobe frontal très détaché, renflé et couvert de tubercules, la distingue de toutes les formes de ce groupe, et indique qu'il s'agit d'un vrai *Cryphæus*.

Gisements. — Letanias ; Patacamaya.

GENRE ACASTE Goldfuss.

ACASTE VERNEULI d'Orbigny.

Pl. IV, fig. 1-6.

1842. *Calymene Verneuli* D'ORBIGNY, Voyage dans l'Amérique méridionale, t. III, Paléont., p. 31, pl. I, fig. 4-5.

1908. *Acaste acutiloba* KNOD, Dev. Faunen Boliviens (*Neues Jahrb. f. Min.*, etc., Bl.-Bd. XXV, pl. XXI, fig. 5-6 ; pl. XXXI, fig. 5).

Plusieurs dizaines d'échantillons, dont un seul complet.

Observations. — Cette espèce a été sommairement décrite et figurée pour la première fois par d'Orbigny, sous le nom de *Calymene Verneuli*. J'ai pu étudier l'échantillon original conservé au Muséum, et je n'ai aucun doute sur l'identité de l'espèce de d'Orbigny avec celle que Knod a décrite sous le nom de *Acaste acutiloba*. L'échantillon de d'Orbigny provenait probablement des environs de Sucre, mais son origine exacte lui était inconnue ; il l'a compris parmi ses fossiles siluriens.

Le très grand nombre d'échantillons de cette espèce dont je dispose me permet de compléter sur certains points la description qui en a été donnée par Knod, d'après des matériaux assez fragmentaires.

La *glabellle* est caractérisée par la prédominance des sillons postérieurs sur les moyens et les antérieurs, les premiers étant profonds, les autres ayant tendance à s'effacer. Sur les échantillons dépourvus de test, les sillons antérieurs et moyens n'apparaissent que très faiblement marqués et les sillons postérieurs forment de profondes rainures. Le sillon occipital est pourvu de profondes fossettes latérales. Les yeux sont très petits, surbaissés, rapprochés de la glabellle ; ils portaient

18 files verticales de 6 lentilles chacune. Sur le lobe frontal de la glabellle on voit quatre rangées divergentes de petits tubercules, souvent assez effacés.

Le *thorax* est étroit, très comprimé latéralement. Les plèvres sont fortement coudées et pourvues à leur extrémité d'une courte épine, située au niveau de la bande postérieure.

Le *pygidium* est très petit, environ deux fois plus large que long. Son axe, très bombé, se compose de 5 anneaux. Chaque lobe porte 3 côtes doubles à sillon sutural très marqué et une côte simple, postérieure, à peine distincte. Les sillons intercostaux et suturaux s'arrêtent assez loin du bord. A la périphérie, de chaque côté, deux ébauches de denticules marginaux, correspondent aux deux côtes antérieures; elles sont plus ou moins prononcées suivant les individus et ne se distinguent pas sur la plupart des échantillons.

Rapports et différences. — Cette espèce offre une ressemblance surprenante avec les représentants ordoviciens du genre *Acaste*, tels que *A. Phillipsi* et *solitaria* Barr. Mais elle atteint des dimensions plus grandes, son corps est plus bombé, les sillons dorsaux de la tête sont moins divergents et les yeux plus surbaissés; en outre ses plèvres, au lieu d'être arrondies à l'extrémité, sont pourvues de petites pointes. Les rudiments de deux paires de denticules marginaux au pygidium rapprochent cette espèce du sous-genre *Pennaia* Clarke. On a ici un stade intermédiaire entre les *Acaste* typique où le bord du pygidium est entièrement uni et le groupe *Metacryphaeus* dont le pygidium est denticulé.

Gisements. — Sicasica; Palacamaya; Letanias; Padilla; 3 lieues de Padilla; Totora.

SOUS-GENRE PHACOPINA Clarke.

PHACOPINA DEVONICA Ulrich sp.

Pl. IV, fig. 7-14.

1892. *Acaste devonica* ULRICH, Palaeoz. Verst. aus Bolivien, p. 21, pl. I, fig. 14 a, 14 b et 15.

1907. *Acaste devonica* ULRICH in COURTY. Expl. géol. en Amérique du Sud (*Miss. scient. de G. de Créqui-Monfort, etc.*, Paris, pl. V, fig. 2, 4 et 6).

Plusieurs dizaines d'échantillons.

Description. — Corps moyennement convexe, large et arrondi en avant, se rétrécissant rapidement vers l'arrière, où il se termine en pointe obtuse.

Tête à contour parabolique, fortement convexe en travers et en long. Glabellle subquadrangulaire, légèrement évasée en avant. Sillons latéraux, antérieurs et moyens, faibles sur les échantillons pourvus de test et presque indistincts sur les moules; les

premiers sont dirigés très obliquement par rapport à l'axe, et les seconds presque normalement. Sillons postérieurs en forme de fossettes ne communiquant qu'imparfaitement avec les sillons dorsaux sur les échantillons à test conservé, et complètement isolés de ceux-ci sur les moules. Sur certains exemplaires on observe une faible fossette centrale, allongée dans le sens antéro-postérieur et située entre les sillons latéraux antérieurs. Lobes antérieurs et moyens faisant avec le lobe frontal une plage uniforme, tandis que les lobes postérieurs sont très réduits et que leur extrémité distale tend à se souder aux lobes moyens, cette soudure étant complète sur les moules. Sillons dorsaux presque parallèles, étroits, assez profonds, marqués en avant de l'œil d'une très profonde fossette, à laquelle correspond une invagination du test, formant une forte saillie à la surface ventrale de la carapace; ces fossettes sont plus accusées sur les moules que sur les échantillons ayant gardé leur test. Sillon occipital profond, pourvu de fossettes latérales. Anneau occipital arrondi et lisse.

Joues fortement inclinées, pourvues de larges, mais courtes pointes génales et bordées d'un large limbe qui disparaît en avant de la glabelle. Yeux petits, très surbaissés, ne faisant qu'une faible saillie à la surface des joues et comprenant 26 files verticales de lentilles (files latérales composées de 3 à 4 lentilles et files moyennes de 9 à 10). La suture faciale commence de chaque côté juste au niveau du sillon postérieur du limbe; son parcours est normal.

Doublure céphalique très courte; sa surface est concave, et s'unit insensiblement à la surface dorsale de la carapace.

Thorax se rétrécissant rapidement d'avant vers l'arrière; axe atteignant un tiers de la largeur totale, composé d'anneaux aplatis et lisses, légèrement plus larges aux extrémités qu'au centre. Plèvres faiblement coudées, terminées en biseau dirigé vers l'arrière.

Pygidium triangulaire, très bombé en travers, formant presque un demi-cône, sa largeur étant à sa longueur comme 5 est à 4. Axe à peu près aussi large que les lobes, composé de 11 anneaux, dont 6 antérieurs semblables à ceux du thorax, et 5 postérieurs très rapprochés l'un de l'autre. Lobes latéraux fortement inclinés, portant chacun une demi-côte articulaire et 7 côtes séparées par de profondes rainures; sur les côtes antérieures on peut distinguer les sillons suturaux, les autres étant simples. Côtes et sillons intercostaux s'effaçant avant d'atteindre la périphérie.

Test à structure finement poreuse, se traduisant sur des moules par une fine granulation.

Rapports et différences. — Mes échantillons offrent tous les caractères de celui de Chahuarani sur lequel Ulrich a basé l'espèce, sauf cependant que leurs sillons antérieurs et moyens de la glabelle n'apparaissent jamais aussi nettement marqués. Cette différence indique peut-être une variété indépendante, d'autant plus que mes fossiles proviennent tous de la formation de Sicasica, tandis que l'échantillon d'Ulrich provenait de la formation d'Icla; mais il est possible que les caractères de cet unique exemplaire soient plutôt exceptionnels.

Comme l'a remarqué Ulrich, cette espèce s'éloigne sensiblement des autres du genre *Acaste*, où il l'a rangée. Elle s'en distingue par l'effacement très avancé des sillons antérieurs et moyens de la glabellle et par la réduction de ses lobes postérieurs; la forme du pygidium n'est pas non plus celle d'une *Acaste* typique.

Clarke (1) a rangé cette espèce dans son groupe *Metacryphæus*. Mais sa diagnose de ce type ne s'applique pas à notre forme, dont la tête n'est pas surbaissée, mais très convexe; la glabellle, au lieu d'être déprimée, est très élevée dans son ensemble, et le pygidium est dépourvu de denticules marginaux. Par sa tête ramassée, sa glabellle saillante et l'effacement de ses sillons antérieurs et moyens, notre espèce se place à côté de « *Phacops* » *brasiliensis* Clarke, c'est-à-dire dans le sous-genre *Phacopina*.

Gisements. — Patacamaya; Sicasica; Yaco; Chieta; Letanias.

SOUS-GENRE ANCHIOPELLA Clarke.

ANCHIOPELLA HAUGI sp. nov.

Pl. II, fig. 11-14.

Plusieurs têtes et quelques anneaux thoraciques.

Description. — Tête très étirée transversalement, presque trois fois plus large que longue. Glabellle subpentagonale, assez bombée dans son ensemble, surplombant légèrement le bord antérieur de la tête. Rapport entre la longueur, la plus grande largeur et la largeur de la base de la glabellle: 1 : 1 : 0,75. Sillons latéraux antérieurs larges mais peu profonds, s'unissant aux sillons dorsaux; sillons moyens plus ou moins nettement isolés des sillons dorsaux; sillons postérieurs creusant de profondes fossettes. Lobe frontal de forme losangique deux fois plus large que long, s'unissant insensiblement, vers son milieu, au reste de la glabellle. Lobes antérieurs et moyens bien développés, renflés, légèrement coalescents par leurs extrémités distales; lobes postérieurs très réduits et étroits. Sillon occipital profond, pourvu de fossettes latérales.

Anneau occipital très saillant, garni d'une paire d'épines vers le milieu et d'un petit tubercule de chaque côté. Sillons dorsaux assez larges et profonds, marqués chacun d'une fossette en avant de l'œil.

Joues très étirées latéralement, se prolongeant en pointes génales effilées et relativement courtes, formant un angle de 45° avec l'axe du corps. Limbe et sillon postérieur bien marqués; limbe latéral s'atténuant vers l'avant pour disparaître au point où il atteint la glabellle. Arêtes antéro-latérales de la tête tronquées et se raccordant en avant sous un angle d'environ 50°. Les branches antérieures de la suture faciale longent le contour externe de la glabellle et se réunissent au sommet de la courte

(1) CLARKE, Fosseis Devonianos do Paraná, p. 152-153.

pointe frontale. Yeux petits, mais très saillants; le lobe palpébral paraît supporter une courte épine.

La doublure céphalique atteint à peu près les trois quarts de la longueur du lobe frontal; sa surface, déprimée, est séparée par une arête de la surface dorsale de la carapace; son bord buccal est concave.

Surface de la tête garnie de petits tubercules pointus.

Axe du *thorax* composé d'anneaux très étroits et saillants, garnis d'une paire d'épines et d'une paire de tubercules — tout comme l'anneau occipital. Plèvres composées de deux bandes en forme d'étroits bourrelets séparés par un sillon étroit et profond; bande postérieure garnie de petits tubercules pointus.

Rapports et différences. — Cette espèce est voisine de « *Dalmanites* » *tumilobus* et de *D. australis* que Clarke (1) a décrits dans le Dévonien de Rio Maecuru, au Pará. Comme celles-ci, elle est caractérisée par la grande réduction des lobes postérieurs de la glabelle; de même que *D. tumilobus*, elle montre un commencement de coalescence des lobes antérieurs et moyens. Cependant, dans les espèces brésiliennes les lobes postérieurs se réunissent d'un côté à l'autre de la glabelle, formant un anneau continu, tandis que chez notre espèce ils restent complètement indépendants. Comme les autres, elle appartient aux Phacopidés acastoïdes à glabelle renflée et tuberculeuse, dont les lobes latéraux commencent à se fusionner et que Clarke a groupées sous le nom d'*Anchiopella* (2).

Gisement. — Padilla.

SOUS-GENRE PROBOLOIDES Clark.

PROBOLOIDES GLABELLIROSTRIS sp. nov.

Pl. II, fig. 9, 9 a.

Un seul échantillon, moule interne d'une tête accompagné de l'empreinte de sa surface externe.

Description. — Tête à contour subtriangulaire, environ deux fois plus large que longue, étirée en avant en une longue pointe rostrale.

Glabelle assez étroite, ne s'élargissant que lentement d'arrière en avant. Sillons latéraux courts, profonds aux extrémités proximales, et s'atténuant beaucoup vers les sillons dorsaux, les sillons moyens ne communiquant qu'imparfaitement avec ces derniers. Lobe frontal à peu près aussi long que large, s'étirant insensiblement en une pointe rostrale cylindrique, qui se recourbe vers le haut, de manière à faire un

(1) CLARKE, *Rev. do Mus. Nac. do Rio de Janeiro*, 1896, vol. I, p. 29 et 35.

(2) CLARKE, *Fosseis Devonianos do Paraná*, p. 152-153.

angle de 55° avec le plan horizontal ; la longueur de la pointe dépasse légèrement celle du lobe frontal. Lobes latéraux diminuant rapidement de grandeur d'avant vers l'arrière, de sorte que les moyens n'ont plus que moitié des lobes antérieurs, et les postérieurs moitié des moyens. Dans l'espace médian de la glabelle, compris entre les lobes latéraux, s'élèvent deux courtes épines : l'une entre les lobes antérieurs, la seconde entre les moyens ; en avant de ces épines, à la base du lobe frontal, se trouve une faible fossette arrondie. Sillon occipital très peu marqué, à l'exception de portions situées à la base des lobes postérieurs de la glabelle, où se trouvent deux profondes fossettes. Anneau occipital très saillant, pourvu au milieu d'une pointe verticale, aplatie d'avant en arrière. Sillons dorsaux faiblement marqués dans l'espace compris entre le sillon occipital et le niveau de l'œil et complètement effacés en avant de l'œil.

Joues moyennement inclinées, élargies latéralement et pourvues d'assez longues, mais grêles, pointes génales, formant un angle d'environ 45° avec l'axe du corps. Bord postérieur de la tête sinueux, présentant de chaque côté deux courbes rentrantes séparées par une forte saillie où se trouve une courte épine ; il est longé d'un limbe saillant, s'unissant insensiblement à l'anneau occipital.

Yeux petits, mais saillants, placés au niveau des lobes postérieurs de la glabelle et s'élevant plus haut que cette dernière ; leur surface visuelle est garnie d'au moins 200 lentilles, très fines, disposées en une vingtaine de files verticales ; à l'extrémité postérieure du lobe palpébral se trouve probablement une courte épine.

La suture faciale suit le trajet normal et ses deux branches se réunissent *sous* la pointe rostrale, sans entamer sa surface (fig. 2, p. 29).

Rapports et différences. — Par sa glabelle étroite, ses sillons dorsaux peu divergents et sans profondeur, ses sillons latéraux faibles, ses yeux petits et situés très en avant, cette espèce se rattache au sous-genre *Proboloides* ; cependant elle se distingue des espèces brésiliennes de ce sous-genre par le trajet différent de la suture faciale ; de plus, elle ne paraît pas avoir eu, comme celles-ci, de pointes sur les côtés des joues libres.

Gisement. — A 3 lieues de Padilla.

PROBOLOIDES COTTREAU sp. nov.

Pl. II, fig. 10-10 a.

Une seule tête à joue droite et pointe rostrale cassée.

Description. — Tête subtriangulaire, environ deux fois plus large que longue, pourvue d'une pointe rostrale qui paraît avoir été assez longue et relevée vers le haut.

Glabelle subpentagonale, s'élargissant graduellement d'arrière en avant jusqu'au lobe frontal, où sa largeur est à peu près égale à sa longueur ; de là ses côtés convergent sous un angle de 90° jusqu'à la base de la pointe rostrale. Surface de la gla-

belle uniformément convexe. Sillons antérieurs crescentiformes, à concavité tournée vers la base de la pointe rostrale, peu profonds et n'atteignant pas les sillons dorsaux ; sillons moyens à peine marqués ; sillons postérieurs très profonds. Lobe frontal peu délimité du reste de la glabelle, marqué à sa base d'une fossette centrale à peine distincte ; lobes antérieurs et moyens non coalescents, peu délimités l'un de l'autre, à cause de la faible profondeur du sillon moyen ; lobes postérieurs étroits, crescentiformes. Sillon dorsal bien marqué pourvu de fossettes latérales. Anneau occipital étroit dans toute son étendue, saillant, garni d'une épine médiane.

Joues fortement inclinées, à limbe postérieur étroit et limbe latéral plus large mais moins marqué ; pointes génales rudimentaires. Yeux très petits, situés à la hauteur des lobes antérieurs de la glabelle et assez éloignés des sillons dorsaux ; surface visuelle verticale, séparée de la joue par un large sillon, et garnie d'une vingtaine de files verticales de lentilles (5 à 7 par file).

La suture faciale commence de chaque côté près de l'angle postérieur de la joue ; ses branches antérieures ont dû se rejoindre à la surface de la pointe rostrale.

Doublure céphalique atteignant presque les trois quarts de la longueur du lobe frontal de la glabelle, concave, et se prolongeant en gouttière sous la pointe rostrale.

Toute la surface de la tête garnie de très fins tubercules ; le lobe frontal est pourvu, en outre, vers le milieu, de deux rangées de tubercules un peu plus gros.

Rapports et différences. — Cette espèce, à caractères nettement acastoïdes, se rattache au groupe *Metacryphæus* et appartient au sous-genre *Proboloïdes* ; mais, par la structure de la pointe rostrale, elle se distingue aussi bien de *Pr. glabellirostris* que des espèces brésiliennes de ce groupe.

Gisement. — Chahuarani.

GENRE PHACOPS Emmrich.

PHACOPS SALTERI nom. nov.

Pl. VI, fig. 1-6.

1861. *Phacops latifrons* BRONN in SALTER, On the Fossils from the High Andes (*Quart. Journ. Geol. Soc.*, London, vol. XVIII, p. 65, pl. IV, fig. 8).

1892. *Phacops* sp. ULRICH, Palaeoz. Verst. aus Bolivien, p. 22.

1908. *Phacops* sp. KNOD, Dev. Faunen Boliviens, p. 501.

1912. *Phacops rana* GREEN in GROTH, *Bull. Soc. géol. de France*, p. 607, pl. XIX, fig. 2 et 2 a.

Plusieurs dizaines d'échantillons de différentes parties du corps.

Description. — *Tête* à contour parabolique, à angles postérieurs pourvus de courtes pointes génales. Glabelle subpentagonale, plus ou moins arrondie en avant, et surplombant légèrement le bord frontal. Sillons antéro-latéraux, antérieurs et moyens à

peine marqués ; sillons postérieurs réduits aux fossettes latérales . Anneau intercalaire représenté seulement par des tubercules latéraux, entièrement isolés l'un de l'autre. Sillon occipital confondu avec le sillon intercalaire. Anneau occipital très saillant, portant un petit tubercule médian. Yeux surbaissés, contigus en avant à la glabelle et en arrière au sillon du limbe ; surface visuelle pourvue de 16-17 files verticales de 5-7 lentilles chacune. Pointes génales courtes, situées un peu en dedans de l'angle postérieur et courbées légèrement vers l'intérieur ; généralement elles sont cassées, mais leur trace se voit sur tous les échantillons.

Doublure céphalique atteignant les trois quarts de la longueur de la glabelle, composée d'une portion antérieure convexe et d'une portion postérieure concave et séparée de la surface dorsale par une profonde gouttière, qui court tout le long du bord inférieur de la tête ; le fond de cette gouttière est plissé de 8 à 10 crénelures de chaque côté, dans l'espace entre le bord buccal et l'angle postérieur de la joue.

Anneaux thoraciques saillants et légèrement renflés aux extrémités, ces renflements étant plus accentués sur les moules que sur les échantillons avec test. Plèvres à extrémité arrondie et tournée vers l'avant.

Pygidium semi-circulaire, à axe composé de 6 à 7 anneaux. Lobes pourvus de 5 côtes qui sont simples aussi bien sur les échantillons pourvus de test que sur les moules internes. Sillons intercostaux de même largeur que les côtes.

Surface de la glabelle ornée de petits tubercules ; tout le reste de la carapace complètement lisse.

Rapports et différences. — Cette espèce a été décrite pour la première fois par Salter, sous le nom de *Ph. latifrons*, d'après un échantillon d'un galet roulé près d'Oruro.

Groth a signalé, sous le nom de *Ph. rana* Green, un représentant de la même espèce trouvé par M. Dereims à Icla et que j'ai pu examiner. L'échantillon comprenant le thorax avec le pygidium, signalé par le même auteur sous le nom de *Phacops* sp., ne se distingue de *Ph. Salteri* que par un léger dédoublement des côtes du pygidium.

Ph. Salteri, par ses pointes génales et par l'existence des crénelures dans le sillon sous-marginal, se rapproche de *Ph. cristata* var. *pipa* et de *Ph. Logani* Hall (1) ; mais il se distingue des deux par ses côtes pygidiales simples et par la réduction de l'anneau intercalaire.

La ressemblance avec *Ph. rana* Green est limitée au pygidium, dont les côtes sont simples dans les deux cas ; mais les caractères de la tête et du thorax sont assez différents.

Gisements. — Letanias ; Ayoayo ; Pasto Grande ; Parisaka ; Vallée de Luribay ; Pata-

(1) HALL et CLARKE, Pal. of New-York, vol. VII, pl. VIII a, fig. 5-18 et 19, 20,

camaya ; Sicasica ; entre Tarabuco et Icla ; Huamampampa ; Région de Saropaya ; 3 lieues de Padilla.

Remarque. — Les schistes de la Cordillère, à Chacaltaya, renferment des empreintes de pygidium d'un *Phacops*, imparfaitement conservées, mais appartenant certainement à une espèce différente de *Ph. Salteri*. Ces pygidiums sont assez grands, à axe très étroit, à côtes larges, aplaties et nettement bifurquées.

SOUS-GENRE DEREIMSIA subg. nov.

DEREIMSIA SPHERICEPS sp. nov.

Pl. VI, fig. 9, 9 a, 9 b.

Un seul échantillon comprenant la glabelle avec les joues fixes.

Description. — Glabelle très bombée, presque hémisphérique, mais légèrement plus large que longue. Sa surface est dépourvue de toute trace de sillons et lobes latéraux. Un large col, correspondant à l'ensemble des sillons postérieurs de la glabelle et du sillon occipital, sépare la glabelle de l'anneau occipital ; il est marqué d'une paire de fossettes latérales. Anneau occipital saillant et très étroit. Sillons dorsaux très profonds, se rejoignant d'un côté à l'autre par l'intermédiaire d'un étroit sillon qui longe le bord antérieur de la glabelle. Joues fixes médiocrement bombées, bordées en arrière d'un limbe étroit et saillant, comme l'anneau occipital. Un espace assez large sépare l'emplacement de l'œil du sillon dorsal. La suture faciale commence de chaque côté dans l'angle postérieur de la joue.

Toute la surface du test est garnie de nombreux tubercules pointus.

Rapports et différences. — Cette espèce, que je considère comme type d'un sous-genre nouveau de *Phacops*, s'écarte sensiblement de tous les représentants de ce genre. Par sa glabelle excessivement bombée et la disparition complète des sillons latéraux et de l'anneau intercalaire (lobes postérieurs), elle réalise le stade évolutif le plus élevé atteint dans ce groupe.

Gisement. — Padilla.

SOUS-GENRE BOULEIA subg. nov.

BOULEIA DAGINCOURTI Ulrich sp.

Pl. VI, fig. 7, 7 a, 7 b et 8, 8 a, 8 b, 8 c.

1892. *Phacops Dagincourti* ULRICH, Palaeoz. Verst. aus Bolivien, p. 23, pl. I, fig. 16 a-c.

Remarque. — Cette espèce a été décrite par Ulrich d'après un échantillon rencontré aux environs de Tarabuco et appartenant au Dr Dagincourt. L'échantillon en

question fait actuellement partie de la collection de l'École des mines de Paris et, grâce à l'obligeance de M. le prof. H. Douvillé, il m'a été possible de l'étudier et d'en faire des photographies, reproduites ici (Pl. VI). Cet échantillon est un moule interne d'un individu complet. Comme il est dépourvu de test et que la surface de sa glabellle est assez fortement usée, les différents détails de la structure y apparaissent assez atténués. Sur un échantillon de la glabellle que j'ai trouvé à Patacamaya et qui garde son test, ces caractères apparaissent avec beaucoup plus de netteté.

Description. — Corps grand, ovalaire, fortement convexe, arrondi aux deux extrémités.

Glabellle de forme de demi-ellipsoïde, dont le grand axe est orienté transversalement. Trois paires de sillons latéraux bien développés, communiquant avec les sillons dorsaux; sillons antérieurs longs, droits, dirigés obliquement en arrière, de manière à faire un angle d'environ 75° avec l'axe du corps; sillons moyens à peu près droits, n'ayant que la moitié de la longueur des sillons antérieurs, larges vers l'extrémité proximale et étroits au voisinage des sillons dorsaux; sillons postérieurs en forme de profondes fossettes crescentiformes, à concavité tournée vers l'avant; extrémités proximales des sillons moyens et postérieurs confondues en un seul large sillon. Le lobe frontal, formant la plus grande partie de la glabellle, porte à sa base une fossette centrale; lobes antérieurs très grands et bien délimités: lobes moyens petits, crescentiformes; lobes postérieurs entièrement détachés du reste de la glabellle, formant un anneau intercalaire, dont la partie moyenne consiste en 4 tubercules très rapprochés l'un de l'autre. Sillon occipital pourvu de fossettes latérales. Sillons dorsaux larges et profonds, se rejoignant d'un côté à l'autre par un sillon qui longe le bord antérieur de la glabellle.

Joues infléchies presque à angle droit, bordées en arrière d'un large sillon, séparant un limbe en forme de bourrelet; celui-ci se continue seulement jusqu'à l'angle postérieur de la joue et disparaît vers l'avant. Angles postérieurs vifs, mais sans pointes génales. Les yeux, qui ont dû être relativement petits, étaient éloignés de la glabellle. Suture faciale comme chez *Phacops* s. str.; elle s'efface en avant de la glabellle.

Bord inframarginal de la tête garni de 29 tubercules en forme de dents coniques, dirigés vers le bas; leurs dimensions diminuent progressivement depuis le denticule médian, qui atteint environ 4 millimètres, jusqu'aux denticules situés aux angles postérieurs de la tête qui mesurent près d'un millimètre. Doublure céphalique très courte.

Thorax ramassé. Anneaux de l'axe légèrement renflés aux extrémités. Plèvres coudées à moitié de leur longueur presque à angle droit, formées chacune d'une bande antérieure étroite et déprimée et d'une bande postérieure très saillante; extrémité de la plèvre formant un biseau aigu dirigé vers l'arrière.

Axe du *pygidium* composé de 7 anneaux et chaque lobe pourvu de 6 côtes simples.

L'ornementation de la glabellle consiste en gros tubercules, qui atteignent les plus grandes dimensions dans sa partie postérieure; des tubercules semblables, mais

moins gros, garnissent la surface des joues et paraissent avoir existé aussi sur les anneaux de l'axe thoracique et sur la bande postérieure de chaque plèvre.

Sur l'échantillon de Patacamaya, les tubercules de la tête sont plus gros et moins nombreux que sur l'échantillon-type ; il se pourrait qu'il représente une variété, d'autant plus qu'il provient d'une formation stratigraphiquement plus élevée.

Rapports et différences. — Cette forme s'éloigne si sensiblement de toutes les espèces connues de *Phacops* que je crois nécessaire d'en faire le type d'un sous-genre nouveau.

Bouleia a en commun avec le genre *Phacops* la forme de l'ensemble du corps, l'union des lobes postérieurs de la glabelle en un anneau intercalaire et le même trajet de la suture faciale. Elle s'en distingue par la segmentation de la glabelle, la présence d'une fossette centrale, la forme des plèvres et la présence de denticules le long du bord inférieur de la tête. Les deux derniers caractères pourraient n'avoir qu'une valeur spécifique, mais la différence dans la structure de la glabelle a certainement une importance plus grande.

Chez le genre *Phacops* s. str., le sillon antérieur de la glabelle, à peine marqué, consiste en deux tronçons séparés : l'antérieur dirigé à peu près parallèlement au sillon dorsal et le postérieur formant avec le précédent un angle presque droit. Dans le cas de *Bouleia*, le sillon antérieur n'est pas divisé ; il est long et profond. A cause de l'effacement des sillons antérieurs et moyens chez *Phacops* s. str., les lobes antérieurs et moyens s'unissent au lobe frontal, formant avec lui un seul corps, tandis que chez *Bouleia* ces lobes restent nettement séparés du lobe frontal.

Par le développement des sillons latéraux de la glabelle, *Bouleia* se rapproche seulement des premiers représentants de *Phacops* (*Phacopidella*) chez lesquels les sillons antérieurs de la glabelle sont bien marqués. Cependant, par tous les autres caractères — grand bombement de la glabelle et de l'ensemble du corps, grande taille, abondance des tubercules — *Bouleia* doit être considérée comme une des formes les plus spécialisées parmi les *Phacops*. Ce contraste, entre le degré avancé de spécialisation de l'ensemble des caractères du corps et la structure primitive de la glabelle, est particulièrement frappant chez ce Phacopidé.

Gisements. — Tarabuco ; Patacamaya ; Letanias (quelques fragments).

FAMILLE DES **Acidaspidés** Barrande.

GENRE ACIDASPIDIS Murchison.

ACIDASPIDIS TUBERCOLATA Conrad var. CHACALTAYANA NOV.

Pl. V, fig. 13-14.

Cinq échantillons, dont deux presque entiers, à l'état d'empreintes de la surface externe ; le reste fragmentaire.

Observations. — Un échantillon assez imparfait de ce Trilobite, trouvé à Chacaltaya par Hauthal, a été étudié par Salfeld (1) qui l'a identifié avec *A. tuberculata* Conrad, espèce de l'Helderberg inférieur de l'Amérique du Nord (2). Comparée à cette dernière, la forme de Chacaltaya présente en effet une très grande ressemblance. La conformation de la tête est presque identique; le thorax est aussi très pareil dans les deux cas; seulement, chez la forme bolivienne, les anneaux de l'axe sont garnis de deux, et non de trois, tubercules comme chez la forme de l'Amérique du Nord. Les pointes pleurales du 4^e segment sont, dans les échantillons de Chacaltaya, plus longues que toutes les autres, dépassant légèrement même les pointes pygidiales, tandis que chez *A. tuberculata*, les pointes du 4^e segment ne sont pas plus développées que les autres. Le pygidium, autant qu'on puisse le voir sur mes échantillons disloqués, est constitué sur le même type; il comprend 3 paires de pointes, l'avant-dernière étant la plus longue. La taille des échantillons boliviens est plus grande que celle d'*A. tuberculata*.

Steinmann (3) a décrit, sous le nom de *A. aracana*, des échantillons provenant également des schistes de la Cordillère, mais du gisement d'Araca; ils se distinguent de ceux de Chacaltaya: 1^o par l'absence des trois épines qui garnissent le bord postérieur de la pointe génale de *A. tuberculata* et des échantillons de Chacaltaya; 2^o par la présence de nombreux tubercules sur les anneaux thoraciques, ceux-ci étant seulement au nombre de deux dans la variété *chacaltayana* et de trois chez *A. tuberculata*; 3^o par la présence d'un seul tubercule, au lieu de deux, sur la bande postérieure de la plèvre thoracique; et 4^o par l'existence de nombreux tubercules sur la bande antérieure de la plèvre.

Tandis que les échantillons de Chacaltaya, comparés à ceux de l'Amérique du Nord, n'offrent que de faibles différences de nature à caractériser simplement une variété, ceux qu'a décrits Steinmann représentent une espèce différente.

FAMILLE DES **Lichadés** Barrande.

GENRE LICHAS Dalman.

LICHAS BALLIVIANI sp. nov.

Pl. V, fig. 11, 12 et 12 a.

1^o Un échantillon d'un corps presque entier, avec ses trois parties en connexion;
2^o un échantillon composé du pygidium avec 7 anneaux thoraciques et comprenant, en outre, la doublure céphalique à laquelle reste attaché l'hypostome, ces deux parties montrant la surface interne.

(1) SALFELD in HAUTHAL, *loc. cit.*, p. 208, pl. I, fig. 5.

(2) HALL, Pal. of New-York, 1861, vol. III, p. 368, pl. LXXIX, fig. 1-14.

(3) STEINMANN, *Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Palaeont.*, 1912, Bl.-Bd. XXXIV, p. 206, pl. XI, fig. 1-2.

Description. — Corps ovalaire, environ deux fois plus long que large; tête et pygidium à peu près de même longueur.

Tête très bombée, à contour parabolique, limitée par un limbe très étroit en avant du lobe frontal de la glabelle, et plus élargi en arrière. Glabelle presque hémisphérique, composée de trois lobes; lobe médian très évasé au front, rétréci dans la partie moyenne, et terminé par une extrémité arrondie un peu en arrière des lobes latéraux. à profil longitudinal semi-circulaire; lobes latéraux piriformes, délimités par les sillons latéraux et dorsaux. Les sillons latéraux, résultant de l'union des sillons antérieurs et postérieurs, se composent d'une portion antérieure en demi-cercle et d'une portion postérieure droite, parallèle à l'axe du corps. Au point où le sillon antérieur débouche dans le sillon dorsal, se trouve une profonde fossette; une fossette analogue, mais moins profonde, s'observe à l'extrémité postérieure de chaque lobe latéral. Sillons dorsaux s'unissant en avant au sillon du limbe, qui entoure le bord frontal de la glabelle, et en arrière aux sillons latéraux postérieurs. Lobes latéraux postérieurs de la glabelle unis aux joues fixes; pourtant au niveau de l'œil on distingue encore un rudiment de la portion postérieure du sillon dorsal. Sillon occipital très large à la base du lobe médian de la glabelle, mais étroit latéralement. Anneau occipital deux fois plus large que les portions latérales du sillon occipital. Joues fixes bombées, bordées en arrière d'un limbe étroit, qui se recourbe en avant sous un angle d'environ 120° et disparaît au point où commence l'extrémité postérieure de la suture faciale. Pointes génales paraissant avoir été assez longues.

Axe du *thorax* régulièrement bombé, occupant moins d'un tiers de la largeur totale, composé d'anneaux analogues à l'anneau occipital. Plèvres à peine recourbées; leur bande antérieure est réduite à un mince rebord, visible seulement dans la partie proximale de la plèvre; la bande postérieure forme un épais bourrelet qui se prolonge en une pointe légèrement recourbée vers le côté ventral et en arrière; la longueur de la pointe pleurale dépasse celle de la portion proximale de la plèvre.

Pygidium plus large que long, aplati; son axe, cylindrique, occupe le tiers de sa largeur et environ les trois quarts de sa longueur; il porte en avant un anneau semblable à ceux du thorax, suivi d'un rudiment de deuxième anneau. Chaque lobe comprend trois plèvres, dont l'épaisseur et la longueur augmentent de la première à la troisième; les deux plèvres antérieures se composent chacune de deux bandes d'à peu près égale largeur, séparées par un sillon qui n'atteint pas la périphérie, de sorte que c'est l'ensemble de la plèvre qui prend part à la formation de la pointe marginale. Les sillons dorsaux sont étroits le long de l'axe et s'élargissent brusquement à sa terminaison pour former une dépression qui se continue jusqu'à l'extrémité échancrée du pygidium.

Doublure céphalique étroite.

Hypostome légèrement plus large que long; le corps central, évasé en avant, se rétrécit rapidement vers le côté buccal, et ses parties latérales sont séparées de la partie centrale par de légers sillons; le limbe, très large du côté buccal et, latérale-

ment, jusqu'à la moitié de la longueur de l'hypostome, se rétrécit rapidement vers le bord frontal ; surface du corps central garnie de petits tubercules.

Toute la surface de la carapace est ornée de petits tubercules coniques, atteignant leurs plus grandes dimensions sur les plèvres thoraciques et pygidiales. Dans la partie élargie du sillon occipital, deux tubercules sont placés aux angles internes des joues fixes.

Rapports et différences. — Cette espèce est la première du genre trouvée en Amérique du Sud. Les espèces avec lesquelles on peut la comparer sont : *L. Haueri* Barr. (1), *L. meridionalis* Frech (2) et *L. granulatus* Roem. (3), du Dévonien inférieur et moyen de l'Europe, et *L. contusus* Hall et Clarke (4) du calcaire d'Onondaga de l'Amérique du Nord.

La similitude de la tête chez *L. Balliviani* et les espèces européennes est assez grande, mais le pygidium de la première forme est très différent. Tandis que chez les espèces d'Europe les deux plèvres antérieures du pygidium se composent d'une bande antérieure, large et aplatie, et d'une bande postérieure en forme de bourrelet prolongé en pointe, dans le pygidium de *L. Balliviani*, au contraire, les deux bandes de la plèvre sont également développées, et c'est l'ensemble de celle-ci qui se prolonge en pointe ; en outre, l'axe du pygidium de l'espèce bolivienne est dépourvu de prolongement postérieur.

L. contusus, encore imparfaitement connu, se distingue par la largeur plus grande de la glabelle et un moindre évasement de son lobe médian.

L. Balliviani pourrait à la rigueur être rangé dans le sous-genre *Euarges* de Gurich (5), et dans le groupe I, section A, de la classification de Reed (6).

Le nom que j'ai donné à cette espèce a pour but d'honorer la mémoire de Don Manuel Vicente Ballivian, le plus distingué des hommes de science de la Bolivie.

Gisement. — Patacamaya.

FAMILLE DES **Proétidés** Barrande.

GENRE CYPHASPIS Burmeister.

CYPHASPIS DEREIMSI sp. nov.

Pl. IV, fig. 15-17.

Une empreinte externe du corps entier ; une tête avec la partie antérieure du thorax ; deux glabelles.

(1) BARRANDE, *loc. cit.*, p. 28, fig. 38-44.

(2) FRECH, *Zeitschr. der deutsch. geol. Gesellsch.*, 1887, vol. XXXIX, p. 465.

(3) ROEMER, *Palaeontogr.*, 1852, vol. III, pl. XIII, fig. 3.

(4) HALL et CLARKE, *Pal. of New-York*, vol. VII, pl. XIX b, fig. 3-6.

(5) GURICH, *Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Palaeont.*, 1901, Bl.-Bd. XIV.

(6) REED, *Quart. Journ. Geol. Soc.*, London, 1902, vol. LVIII.

Description. — Corps petit, ovulaire, dont la longueur est à la largeur comme 3 est à 2.

Tête à contour semi-circulaire, à angles postérieurs prolongés en longues et larges pointes génales, se terminant à la hauteur du 8^e anneau thoracique. Glabellle aussi large que longue, arrondie en avant, très bombée, ayant un profil longitudinal en quart de cercle et un profil transversal en demi-cercle. Sillons latéraux extérieurs situés très en avant et à peine visibles; sillons dorsaux ne communiquant qu'imparfaitement avec celui qui longe le bord frontal de la glabellle. Lobes latéraux piri-formes, à extrémité étroite, dirigée en avant. Anneau occipital mince. Joues très élevées au niveau des yeux et s'abaissant par un talus brusque vers les bords latéraux; limbe postérieur très étroit, se prolongeant le long du bord interne de la pointe génale; limbe latéral très large, arrondi. Bord antérieur de la tête formé par un large limbe à surface concave. La suture faciale commence dans l'angle formé par le bord postérieur de la tête et le bord interne de la pointe génale; elle se dirige en ligne droite vers l'œil et de là au bord antérieur de la tête, en décrivant une courbe à concavité dirigée vers l'axe du corps. Yeux situés au sommet des proéminences coniques des joues et presque aussi gros que les lobes latéraux de la glabellle; une ligne réunissant leurs centres passerait par les points de jonction des sillons latéraux et dorsaux.

Thorax bombé transversalement, composé de 14 ou 15 segments; son axe présente un profil transversal en demi-cercle et se compose d'anneaux étroits, assez renflés, d'égale largeur dans toute leur étendue; plèvres fortement coudées vers la moitié de leur longueur.

Le *pygidium*, imparfaitement conservé, était petit.

Surface du test lisse.

Rapports et différences. — L'espèce la plus voisine de celle-ci est *C. minuscula* Hall (1) de l'Onondaga group de l'Amérique du Nord, qui a la même forme générale de la tête et des pointes génales. Cependant, la forme nord-américaine est plus petite et a une glabellle moins bombée, aux sillons antérieurs plus marqués; le limbe de la tête est convexe et non concave, les anneaux thoraciques sont plus larges et plus aplatis.

Ulrich (2) a signalé un petit *Cyphaspis* à Huamampampa, qui ressemblerait à *C. minuscula*; il s'agit peut-être de *C. Dereimsi*.

CYPHASPIS sp.

Pl. IV, fig. 18.

J'ai trouvé dans les schistes de Chacaltaya plusieurs pygidiums, dont un avec 9 segments thoraciques, d'une espèce très probablement différente de *C. Dereimsi*.

(1) HALL et CLARKE, Pal. of New-York, vol. VII, p. 140, pl. XXIV, fig. 7-12.

(2) ULRICH, *loc. cit.*, p. 12, pl. III, fig. 6 a.

L'axe du thorax est aplati et à peu près de même largeur que les plèvres ; il se compose d'anneaux d'égale largeur dans toute leur étendue. Les plèvres sont faiblement courbées et leurs extrémités arrondies sont tournées vers l'avant.

Le pygidium est petit, bordé d'un limbe étroit ; son axe occupe moins d'un tiers de la largeur totale et se compose de 8 anneaux ; les lobes portent 4 à 5 côtes doubles, aplaties.

Les anneaux de l'axe thoracique de cette forme sont plus larges et moins saillants que chez *C. Dereimsi*.

Un pygidium, probablement de la même espèce, a été signalé à Chacaltaya, par Salfeld (1).

CÉPHALOPODES

GENRE ORTHOCERAS Breynius.

ORTHOCERAS ULRICH sp. nov.

Pl. VII, fig. 8.

1892. *Orthoceras* sp. γ ULRICH, Palaeoz. Verst. aus Bolivien, p. 39, pl. II, fig. 4 a-b.

Je donne ce nom à un échantillon présentant les caractères de celui qu'Ulrich a signalé à Chahuarani sous la désignation de *Orthoceras* sp. γ . Son angle apical est d'environ 40° ; sa section transversale est circulaire ; son siphon parfaitement central ; les cloisons, espacées de 5 à 6 millimètres, sont très bombées, complètement lisses ; la surface du moule est lisse.

Il se distingue de *O. cf. gamkaensis* (Pl. VII, fig. 9) par l'espacement plus grand des cloisons, et de *O. Steinmanni* (Pl. VII, fig. 10) par ce même caractère, ainsi que par son angle apical moindre.

Il est probable que *Orthoceras* sp. β de Ulrich (2) n'est qu'un échantillon aplati de *O. Ulrichi*.

Knod (3) considère *Orthoceras* sp. γ comme identique à *O. bokkeveldensis* Reed, mais ce dernier possède un siphon légèrement excentrique, ce qui n'est pas le cas du premier.

Gisement. — Candelaria.

ORTHOCERAS cf. GAMKAENSIS Reed.

Pl. VII, fig. 9.

1892. *Orthoceras* sp. α ULRICH, Palaeoz. Verst. aus Bolivien, p. 39, pl. II, fig. 1-2.

1904. *Orthoceras gamkaensis* REED, *Ann. South Afr. Mus.*, vol. IV, pt. VI, p. 239, pl. XXX, fig. 1-1 a.

Nombreux échantillons.

(1) SALFELD in HAUTHAL, *loc. cit.*, p. 208, pl. I, fig. 3.

(2) ULRICH, *loc. cit.*, p. 39, pl. II, fig. 3 a-b.

(3) KNOD, *loc. cit.*, p. 502.

Description. — Coquille de grande taille; angle apical mesurant environ 4° ; section transversale circulaire; siphon exactement central; sutures horizontales; cloisons lisses, à bombement à peu près égal à la distance entre les sutures; surface externe ornée de lignes d'accroissement fines et légèrement flexueuses.

Rapports et différences. — Cette espèce présente tous les caractères de *O. gamkaensis* Reed, sauf que la section transversale est circulaire au lieu d'être elliptique, mais il est très probable que la section elliptique de l'échantillon figuré par Reed est due à une déformation, comme c'est le cas pour plusieurs de mes spécimens.

On peut faire la même remarque au sujet d'*Orthoceras* sp. α de Ulrich. L'*Orthocère* signalé par Clarke (1) au Paraná et aux îles Malouines doit être très voisin de la forme bolivienne.

Gisements. — Ayoayo; Sicasica; Patacamaya.

ORTHOCERAS STEINMANNI sp. nov.

Pl. VII, fig. 10.

Deux échantillons.

Description. — Coquille allongée; angle apical mesurant $6-7^{\circ}$; section transversale circulaire; siphon central; sutures horizontales; cloisons très rapprochées, faiblement bombées, pourvues d'un « dépôt organique » en forme de languette, s'étendant depuis le siphon jusqu'à la paroi de la coquille et entouré d'abord de petites fossettes rayonnantes, puis par une ou deux lignes concentriques. Surface de l'empreinte externe marquée seulement de stries d'accroissement.

Rapports et différences. — Cette espèce se distingue de *O. Ulrichi* ainsi que de *O. cf. gamkaensis* par son angle apical plus grand et par la présence d'un « dépôt organique ».

Gisement. — Sicasica, horizon 4.

ORTHOCERAS LÆVICOSTATUM sp. nov.

Pl. VII, fig. 11.

Un seul échantillon, formé de 3 loges aériennes et d'une partie de la chambre d'habitation, présente les caractères suivants :

Angle apical d'environ 7° ; section transversale circulaire; siphon central; sutures horizontales; cloisons espacées, à bombement moindre que la distance entre les sutures; surface du moule ornée de côtes longitudinales très faibles, de $0^{\text{mm}},5$ d'épaisseur.

(1) CLARKE, Fosseis Devonianos do Paraná, p. 159, pl. VIII, fig. 10.

Par son ornementation, cette espèce se distingue de toutes les autres des régions australes.

Gisement. — Sicasica, horizon 4.

ORTHOCERAS CONSTRICTUM Vanuxem.

Pl. VII, fig. 12-13.

1879. *Orthoceras constrictum* VANUXEM in HALL, Pal. of New-York, vol. V, pt. II, p. 288, pl. LXXXIV, fig. 13, 14, 16, et pl. LXXV, fig. 5, 10, 11, 13.
 1913. *Orthoceras constrictum* VANUXEM in Maryland Geol. Surv., Middle Dev., p. 309, pl. XXXIX, fig. 5-8.

Une dizaine d'échantillons, tous à l'état de moules internes, accompagnés parfois d'empreintes externes.

Description. — Coquille allongée, à angle apical mesurant 4-6° ; chambre d'habitation trois ou quatre fois plus longue que le diamètre de sa base inférieure, marquée d'un étranglement transversal, plus ou moins accentué, dans sa moitié antérieure ; sutures généralement horizontales, mais présentant parfois de légères irrégularités ; cloisons à bombement à peu près égal aux intervalles entre les sutures ; empreintes externes du test marquées de lignes d'accroissement très fines, qui parfois se voient aussi à la surface des moules.

Rapports et différences. — Mes échantillons ne paraissent présenter aucune différence avec ceux de *O. constrictum* de l'Hamilton group de l'Amérique du Nord : ils lui correspondent par la forme de la coquille, par la position du siphon et de l'étranglement, ainsi que par l'ornementation de la surface.

Gisements. — Ayoayo ; Sicasica, horizons 2-4.

ORTHOCERAS SAN-BARTOLOMENSE sp. nov.

Pl. VII, fig. 14-15.

Plusieurs échantillons incomplets, comprenant surtout des moules internes, accompagnés des empreintes externes.

Description. — Coquille droite, ornée d'anneaux transversaux ; angle apical mesurant 8-10° ; section transversale circulaire ; siphon central ; sutures horizontales, régulièrement espacées, de manière que l'une d'elles se trouve toujours entre deux anneaux et la suivante un peu en avant de l'anneau ; cloisons lisses, à bombement un peu plus grand que la distance entre les sutures ; anneaux garnissant la coquille, horizontaux, saillants, à arêtes subangulaires ; espaces interannulaires régulièrement concaves, augmentant progressivement vers l'extrémité antérieure.

Surface du test ornée de filets longitudinaux très minces, trois environ par millimètre ; entre deux filets successifs s'intercale fréquemment un filet plus mince ; les filets longitudinaux sont croisés par des lignes transverses d'accroissement très fines ; sur certains échantillons, des stries longitudinales creuses sont irrégulièrement distribuées. Surface des moules lisse ou portant des traces plus ou moins nettes de lignes transverses et longitudinales.

Rapports et différences. — Le seul Orthocère annelé connu dans les régions australes, *O. (Kionoceras) zoilus* Clarke (1), se distingue de notre espèce par ses anneaux obliques, l'espacement différent des cloisons et probablement par l'absence d'ornementation.

O. Thoas Hall (2) présente, dans sa forme et dans son ornementation, une certaine ressemblance ; mais ses cloisons sont plus espacées et ne se trouvent que dans les intervalles entre les anneaux.

Gisement. — Collines de San-Bartolomé à l'est de Ayoayo.

GENRE CYRTOCERAS Goldfuss.

CYRTOCERAS (?) SICASICAENSE sp. nov.

Pl. VII, fig. 16-18.

Trois échantillons assez incomplets.

Description. — Coquille à courbure très prononcée, s'élargissant rapidement ; section transversale elliptique, le rapport du diamètre transversal au dorso-ventral étant environ : 2 à 3. Sutures presque droites, assez serrées ; cloisons peu bombées ; position du siphon inconnue. Surface du test ornée de filets longitudinaux très régulièrement espacés, dont le nombre ne s'accroît pas par intercalation, de sorte qu'ils deviennent de plus en plus espacés vers l'avant ; les filets sont croisés par des stries d'accroissement légèrement ondulées, fines et serrées ; dans les espaces entre les filets il y a encore des lignes longitudinales très fines, croisant les stries d'accroissement. A la surface du moule on n'observe que les filets longitudinaux.

Rapports et différences. — Les coquilles incomplètes de cette espèce ne permettent pas sa détermination générique exacte.

Gisements. — Ayoayo ; Sicasica, horizon 4 ; Patacamaya.

(1) CLARKE, Fosseis Devonianos do Paraná, p. 159, pl. VIII, fig. 10.

(2) HALL, Pal. of New-York, vol. V, pt. II, p. 261.

GENRE GYROCERAS v. Meyer.

GYROCERAS (?) HANS-MEYERI Salfeld.

Pl. VII, fig. 19.

1911. *Gyroceras Hans-Meyeri* SALFELD in HAUTHAL, Reisen in Bolivien und Peru, p. 208, fig. texte et pl. 1, fig. 5.
 1912. *Trochoceras bolivianum* STEINMANN, Neues Jahrb. f. Min., etc., Bl.-Bd. XXXIV, p. 206, pl. XI, fig. 3-4.

De cet intéressant Nautiloïdé j'ai recueilli deux échantillons très aplatis dans les schistes de Chacaltaya, à une altitude d'environ 5 200 mètres. Il a été trouvé pour la première fois, dans la même localité, par Hauthal; Salfeld l'a placé provisoirement dans le genre *Gyroceras*. Steinmann, dans son travail publié peu de temps après celui de Hauthal, a décrit sous le nom de *Trochoceras bolivianum* une forme provenant de Araca, laquelle, tout en possédant une ornementation identique à celle de Chacaltaya, est pourvue de plis transverses, assez accentués et régulièrement espacés. L'identité complète de l'ornementation des échantillons de Araca et de ceux de Chacaltaya me fait penser qu'il s'agit, dans les deux cas, d'une même espèce, et que l'absence de plis sur les échantillons de Chacaltaya est due à l'aplatissement très fort subi au milieu des schistes. Sur mes échantillons se voient quelques rides transverses, mais moins régulières que sur l'échantillon figuré par Steinmann. Leur état de conservation est aussi mauvais que celui des échantillons étudiés par Salfeld, de sorte que je ne peux rien ajouter à la description de cet auteur.

PTÉROPODES

Conulaires (1).

GENRE CONULARIA Miller.

CONULARIA AFRICANA Sharpe var. STRIATULA nov.

Pl. VII, fig. 1-3.

1892. *Conularia africana* SHARPE in ULRICH, Palaeoz. Verst. aus Bolivien, p. 29, pl. III, fig. 4.
 1908. *Conularia africana* SHARPE in KNOD, Dev. Faunen Boliviens, p. 516, pl. XXIII, fig. 8-9.

Plusieurs échantillons.

Description. — Coquille à section carrée; angle du sommet variant de 20 à 25°; arêtes profondément sillonnées; lignes segmentales très faiblement marquées. Côtes fortement courbées vers l'ouverture, d'épaisseur variable, leur nombre oscil-

(1) Les Conulaires et les Tentaculitidés sont rangés ici avec les Ptéropodes, bien que leur position systématique soit encore incertaine.

lant, suivant les échantillons, entre 15 et 25 sur un espace de 10 millimètres dans la partie moyenne de la coquille ; elles sont, soit continues, soit interrompues et alternantes au point où passe la ligne segmentale (les deux manières d'être coexistant sur une même coquille) ; sur les rainures des arêtes, au contraire, elles sont toujours interrompues et alternent d'un côté à l'autre. Sur les échantillons pourvus de test, les côtes sont garnies de tubercules très fins, et sur les moules internes leur crête est dépourvue de tubercules, et souvent divisée en deux filets par une étroite rainure. Les sillons intercostaux ont environ une fois et demie la largeur des côtes et sont marqués, aussi bien sur les empreintes externes que sur les moules, de stries très fines, transverses par rapport aux sillons.

Rapports et différences. — *C. africana* Sharpe est connue en Afrique méridionale, aux îles Malouines, au Paraná et en Bolivie. Quoique les échantillons décrits dans ces différentes régions paraissent appartenir au même type spécifique, il est probable qu'ils ne sont pas tout à fait identiques. Ceux de Bolivie se distinguent des autres par la présence constante de stries transverses entre les côtes ; et, comme ces stries se voient aussi bien sur les moules internes que sur les empreintes externes, il est certain que leur absence, sur les échantillons de l'Afrique méridionale, des îles Malouines et de Paraná, remarquée par Sharpe, Reed et Clarke, ne saurait être attribuée à des accidents de conservation. Pour cette raison, je crois qu'il est nécessaire de considérer la forme bolivienne comme une variété spéciale.

Gisements. — Letanias ; Parisaka ; Ayoayo ; Sicasica, horizons 1-2 ; Chahuarani ; Candelaria.

CONULARIA BAINI Ulrich.

Pl. VII, fig. 4.

1892. *Conularia Baini* ULRICH, Palaeoz. Verst. aus Bolivien, p. 36, pl. III, fig. 8.

Cette forme, dont je possède peu d'exemplaires, est considérée par Knod (1) comme une simple variation individuelle de *C. africana*. Cependant, elle peut être assez facilement distinguée de cette dernière : 1° par sa forme courte, s'élargissant rapidement ; 2° par les fortes stries longitudinales, très apparentes dans les espaces intercostaux, et qui, se groupant en petits faisceaux, parcourent toute la longueur de la coquille. N'ayant pas trouvé de formes intermédiaires entre celle-ci et *C. africana*, je préfère retenir la distinction spécifique établie par Ulrich.

D'après Derby (2), cette forme existe aussi à Chapada (Matto Grosso).

Gisements. — Letanias ; Ayoayo.

(1) KNOD, *loc. cit.*, p. 517.

(2) In CLARKE, Fosseis Devonianos do Paraná, p. 83.

CONULARIA ULRICHANA Clarke.

1892. *Conularia* cf. *acuta* ROEMER in ULRICH, Palaeoz. Verst. aus Bolivien, p. 30, pl. III, fig. 5 a-b.
 1908. *Conularia acuta* ROEMER in KNOD, Dev. Faunen Boliviens, p. 512.
 1913. *Conularia Ulrichana* CLARKE, Fosseis Devonianos do Paraná, p. 161, pl. VIII, fig. 16-21.
 1913. *Conularia* sp. KOZŁOWSKI, Foss. dév. de Paraná (*Ann. de Paléont.* t. VIII, p. 14, pl. II, fig. 13-14).

Nombreuses empreintes externes et quelques moules internes.

Description. — Coquille à section carrée ; angle de sommet d'environ 10° ; arêtes profondément sillonnées ; lignes segmentales très faiblement marquées à la surface externe et formant des sillons profonds sur les moules internes. Côtes doucement courbées vers l'ouverture, assez épaisses, au nombre de 15 environ sur un espace de 10 millimètres ; elles sont interrompues par les lignes segmentales et par les sillons des arêtes, et sur ces derniers, leurs extrémités alternent d'un côté à l'autre ; leurs crêtes sont garnies de tubercules très fins. Espaces intercostaux environ deux fois et demie plus larges que les côtes, à fond lisse ou marqué de stries obliques, irrégulières, dues probablement à la compression.

Rapports et différences. — Cette forme est identique à la *Conularia* sp. que j'ai signalée au Paraná et que Clarke a décrite sous le nom de *C. Ulrichana*. Cet auteur ne la croit pas identique à *C. acuta* Roemer du Dévonien de Harz, dont la rapprochait Ulrich et dont Knod a affirmé l'entière identité avec la forme bolivienne. Suivant Clarke, *C. acuta* se distingue de *C. Ulrichana* par l'épaisseur et l'espacement plus grands des côtes, dont les tubercules sont plus gros et plus saillants.

L'espèce décrite par Reed, en Afrique méridionale, sous le nom de *C. cf. acuta* Roemer, n'est pas sûrement identique à *C. Ulrichana*, car les côtes y sont environ deux fois plus nombreuses sur un même espace et leur ornementation est différente.

Gisements. — Cosigata (Copacabana) ; Letanias ; Ayoayo ; Sicasica ; Chahuarani.

CONULARIA QUICHUA Ulrich.

Pl. VII, fig. 5.

1892. *Conularia Quichua* ULRICH, Palaeoz. Verst. aus Bolivien, p. 34, pl. III, fig. 7 a-b.
 1897. *Conularia Quichua* ULRICH in KAYSER, Zeitschr. d. deutsch geol. Ges., vol. XLIX, p. 288, pl. XI, fig. 1, 2.
 1905. *Conularia Quichua* ULRICH in THOMAS, Id., vol. LVII, p. 254, pl. XII, fig. 19 a.
 1908. *Conularia Quichua* ULRICH in KNOD, Dev. Faunen Boliviens, p. 515.
 1913. *Conularia Quichua* ULRICH in CLARKE, Fosseis Devonianos do Paraná, p. 163.

Échantillons très nombreux.

Description. — Coquille à section losangique dont l'angle aigu est d'environ 15°

et dont les côtés sont légèrement convexes; angle plan formé par les sillons des arêtes d'environ 20°; lignes segmentales presque indistinctes; sillons des arêtes obtuses profondément imprimés; ceux des arêtes aiguës moins profondes. Côtes fines, très faiblement courbées en avant, un peu flexueuses, au nombre de 25-30 sur un espace de 10 millimètres; elles franchissent sans interruption les lignes segmentales et aussi pour la plupart les sillons des arêtes; leurs crêtes sont garnies de tubercules très fins, arrondis, séparés par des intervalles égaux à leur diamètre. Espaces intercostaux ayant environ une fois et demie la largeur des côtes, marqués de fines lignes, transverses par rapport aux côtes, et paraissant unir les tubercules entre les côtes successives; sur les surfaces externes altérées, au lieu de tubercules, les côtes sont marquées de fines fossettes, lesquelles, dans un stade d'altération plus avancé, se rejoignent pour former un sillon qui divise la côte en deux filets.

Rapports et différences. — Les échantillons de cette espèce, décrits par Kayser et Thomas en Argentine, paraissent être tout à fait identiques à ceux de Bolivie. Il n'en est peut-être pas de même de la forme d'Afrique méridionale, décrite par Reed (1), car l'ornementation présente ici de légères différences dans la largeur des espaces intercostaux et la distribution des tubercules.

Un échantillon de cette espèce a été signalé par Clarke au Paraná.

Gisements. — *C. Quichua* est très abondante à Ayoayo et dans le quatrième horizon de Sicasica; elle existe également à Letanias, Cupe et Patacamaya.

CONULARIA sp.

Pl. VII, fig. 7.

1892. *Conularia undulata* CONRAD in ULRICH, Palaeoz. Verst. aus Bolivien, p. 31, pl. III, fig. 6 a-b.

1908. *Conularia undulata* CONRAD in KNOD, Dev. Faunen Boliviens, p. 51, pl. XXIV, fig. 1, 2, et pl. XXXI, fig. 3.

Un seul échantillon aplati.

Description. — Forme de la section transversale inconnue; angle plan de la face d'environ 15°; lignes segmentales à peine distinctes. Côtes très fines, au nombre de 30 environ sur un espace de 10 millimètres, décrivant un angle très ouvert vers le sommet de la coquille, garnies de tubercules extrêmement fins, à peine visibles à la loupe, et faisant défaut à la surface du moule interne; les côtes ne sont pas interrompues sur les lignes segmentales, tandis que, sur les sillons des arêtes, ou bien elles se correspondent d'un côté à l'autre, ou bien elles alternent.

Rapports et différences. — Cette espèce a été identifiée par Ulrich et Knod avec *C. undulata* Conrad de l'Hamilton group de l'Amérique du Nord. Clarke considère

(1) REED, *Ann. South. Afr. Mus.*, 1904, vol. IV, pt. VI, p. 248; pl. XXX, fig. 10, 10 a.

cette détermination comme très douteuse. L'insuffisance des matériaux dont je dispose ne permet pas d'élucider les relations entre ces deux formes; mais il est à remarquer que dans les échantillons boliviens les côtes, en passant par les lignes segmentales, font un angle beaucoup plus accentué que chez *C. undulata*.

Une forme analogue, mais probablement non identique à celle de Bolivie, a été signalée par Reed (1) en Afrique méridionale.

Gisement. — Trois lieues de Tarabuco vers Icla.

Tentaculitidés.

GENRE TENTACULITES Schlotheim.

TENTACULITES cf. SAIENZI Salter.

1861. *Tentaculites Saienzi* SALTER, Foss. from the High Andes (*Quart. Journ. Geol. Soc.*, vol. XVII, p. 67, pl. IV, fig. 12).

Dans le grès de Chacaltaya, à côté de *Leptocelia flabellites* et de *Dalmanella Pradoi*, se trouvent des empreintes assez abondantes d'un *Tentaculites* dont les tubes coniques ne dépassent pas un centimètre de longueur, et sont ornés d'anneaux transversaux arrondis, régulièrement espacés, au nombre d'environ 20 par 10 millimètres; dans certains exemplaires les anneaux sont légèrement obliques; mais dans la plupart ils sont normaux à l'axe du tube. Les espaces interannulaires ont à peu près la même largeur que les anneaux et ne portent aucune trace de striation.

Il est probable qu'il s'agit de *T. Saienzi*, trouvé par Forbes aux flancs de la montagne Illampu. La courte description donnée par Salter s'applique bien à mes échantillons, mais dans sa figure, d'ailleurs très schématique, les anneaux paraissent être plus espacés.

Cette forme se distingue de *T. crotalinus* Sharpe par la section arrondie des anneaux et par l'absence de stries intermédiaires.

T. Saienzi Salter ne peut être identifié avec *T. Stuebeli* Clarke, comme le suppose Knod (2), car ses anneaux sont arrondis et bien développés depuis la pointe apicale.

Hyolithidés.

GENRE HYOLITHES Eichwald.

HYOLITHES D'ORBIGNYI sp. nov.

Pl. X, fig. 8-11.

Quelques moules internes accompagnés d'empreintes externes.

Description. — Coquille en forme de pyramide triangulaire, très faiblement ar-

(1) REED, *Ann. South Afr. Mus*, 1904, vol. IV, pt. VI, p. 248, pl. XXXI, fig. 10, 10 a.

(2) KNOD, *loc. cit.*, p. 559.

quée ; section transversale formant un triangle curviligne isocèle, dont la base est à la hauteur comme 9,5 est à 6 ; angle des arêtes latérales = 20° ; face dorsale légèrement convexe, aussi bien dans le sens longitudinal que transversal ; face ventrale légèrement concave dans le sens longitudinal et se décomposant dans le sens transversal en deux faces peu convexes, qui se coupent le long d'une arête arrondie. Bord dorsal de l'ouverture décrivant une courbe convexe d'à peu près un quart de cercle ; bord ventral à peine convexe, presque droit. Opercule inconnu.

Surface des empreintes externes ornée de fines stries transverses très rapprochées, groupées ordinairement en faisceaux de 3 à 5, et disposées sur chaque face parallèlement au bord antérieur correspondant ; ces stries sont croisées par d'autres longitudinales, de même espacement et grosseur que les précédentes ; en outre, le long de chaque arête latérale, se voit une ligne creuse qui court tout le long de la coquille.

La longueur de la coquille complète devait être de 30 à 35 millimètres.

Gisements. — Ayoayo ; Sicasica, horizon 2.

SOUS-GENRE ORTHOTHECA Novak.

ORTHOTHECA STEINMANNI Knod.

Pl. II, fig. 9 a.

1908. *Orthotheca Steinmanni* Knod, Dev. Faunen Boliviens, p. 518, pl. XXIII, fig. 5-6 et pl. XXXI, fig. 4.

De cette forme, étudiée d'une façon très détaillée par Knod sur des échantillons de Huamampampa, Icla et Apacheta de Quime, je n'ai que deux spécimens, l'un provenant de Tarabuco, l'autre du gisement situé à 3 lieues de Tarabuco ; ce dernier dans un nodule de schiste friable, renfermant aussi *Proboloides glabellirostris* et *Acaste Verneuli*.

Clarke a signalé l'analogie de cette espèce avec *Hyolithes (Orthotheca) Richardi* de l'Oriskaniens de Grande Grève, en Amérique du Nord.

GASTROPODES

GENRE BELLEROPHON Monfort.

BELLEROPHON GLOBOSUS var. ACUTA Knod.

Pl. VIII, fig. 16-16 a.

1908. *Bellerophon globosus* var. *acuta* Knod, Dev. Faunen Boliviens, p. 504, pl. XXII, fig. 3.

Un seul échantillon, comprenant un moule interne accompagné d'un fragment de l'empreinte externe, ne se distingue pas de celui décrit par Knod. C'est une coquille

petite, discoïde, composée de deux tours se recouvrant peu et s'accroissant rapidement, de manière que le deuxième tour forme à lui seul presque toute la coquille, et le premier seulement le petit ombilic. La section transversale est ovale, vaguement triangulaire; le dos étroit, presque tranchant. La surface de l'empreinte externe est ornée de stries d'accroissement très fines, qui paraissent rayonner à partir de l'ombilic.

Gisement. — 3 lieues de Padilla.

GENRE PLEUROTOMARIA DeFrance. SOUS-GENRE LOPHOSPIRA Whitfield.

LOPHOSPIRA BOLIVARI sp. nov.

Pl. X, fig. 12.

Plusieurs empreintes externes.

Description. — Coquille composée de 4-5 tours; angle apical de 50° à 55°; tours à section transverse polygonale, croissant assez rapidement, de sorte que la hauteur du dernier représente un peu plus de la moitié de la hauteur totale de la coquille. Base bombée; ouverture inconnue. Bande du sinus inframédiane, composée de 3 carènes très rapprochées; la centrale, la plus élevée, est deux fois plus épaisse que les externes; entre la bande et la suture, mais un peu plus rapprochée de la première, se voit une forte carène spirale; une carène analogue, et située à la même distance de la bande que la précédente, se trouve au-dessous de la bande sur le dernier tour; en outre, un échantillon montre une faible carène suturale. Surface marquée de stries d'accroissement assez serrées et peu saillantes, avec une forte inflexion vers l'arrière de l'ouverture, entre les carènes et la bande; dans la bande elles décrivent un arc à convexité dirigée en arrière.

Rapports et différences. — Cette espèce, dont on ne connaît pas l'analogue dans le Dévonien des régions australes, appartient au groupe des Pleurotomaires carénées, à spires élevées. Elle présente les plus grandes analogies avec *Pleurotomaria* (*Lophospira*) *trilix* Hall (1) de l'Hamilton group de l'Amérique du Nord, qui se distingue surtout par des stries d'accroissement plus saillantes, la bande du sinus un peu plus large et la présence d'une seconde carène inférieure sur le dernier tour; en outre, l'espèce nord-américaine ne paraît pas atteindre les dimensions de *L. Bolivari*.

Gisement. — Ayoayo.

Remarque. — Dans le même gisement on recueille aussi des fragments d'une autre espèce de Pleurotomaire, dont les moules internes peuvent être facilement confondus avec ceux de *Diaphorostoma furmanianum* Clarke, mais qui présentent toujours une

(1) HALL, Pal. of New-York, vol. V, pt. II, p. 79, pl. XXI, fig. 13-15.

légère carène correspondant à la bande du sinus ; il s'agit peut-être de *Pl. Kayseri* Ulrich.

GENRE LOXONEMA Phillips.

LOXONEMA GLABRUM sp. nov.

Pl. X, fig. 13.

Nombreux moules internes et empreintes externes.

Description. — Coquille conique ne dépassant pas 20 millimètres de longueur, composée de 7 à 9 tours ; angle apical = 23° ; tours faiblement convexes, croissant assez rapidement ; suture peu inclinée et peu profonde, accompagnée d'une bande très légèrement déprimée. Bouche ovale, arrondie.

Surface des empreintes externes lisse, marquée seulement de temps en temps, surtout sur le dernier tour, de quelques lignes d'accroissement en forme d'une S accentuée.

Rapports et différences. — Cette espèce est caractérisée surtout par l'absence d'ornementation, particularité exceptionnelle dans le genre *Loxonema*, auquel elle se rattache par l'ensemble de ses caractères.

Knod (1) a signalé (sans la figurer), sous le nom de *L.* aff. *postremum* Hall, une forme probablement analogue, caractérisée également par sa surface lisse, mais dont la suture est accompagnée d'un bourrelet.

Loxonema sp. Reed (2) de l'Afrique méridionale, très imparfaitement connue, paraît se rapprocher beaucoup de *L. glabrum*.

Gisements. — Forme très abondante à Ayoayo, où elle remplit souvent les nodules en compagnie des coquilles jeunes de *Nuculites pacatus*, *Modiomorpha minuta*, *Lophospira Bolivari* et *Ambocælia pseudoumbonata* ; se rencontre aussi à Sicasica dans l'horizon 4.

GENRE PLATYCERAS Conrad.

PLATYCERAS sp. A.

Pl. VIII, fig. 18, 18a.

Quelques échantillons incomplets de cette forme se rapprochent de *Pl. lævicostatum* Knod. Ils se composent aussi d'environ deux tours, mais ceux-ci ont une section transversale ovale et s'accroissent beaucoup plus lentement. La surface des moules internes est marquée d'une impression striée transversalement et située du côté de la

(1) KNOD, Dev. Faunen Boliviens, p. 509.

(2) REED, Ann. South. Afr. Mus., 1904, vol. IV, pt. VI, p. 244, pl. XXX, fig. 8.

spire, non loin de la bouche, qui paraît correspondre à l'impression musculaire, la surface de la coquille est garnie de stries d'accroissement un peu écailleuses.

Gisement. — Patacamaya.

PLATYCERAS LÆVICOSTATUM Knod.

Pl. VIII, fig. 19, 19 *a*.

1903. *Platyceras lævicostatum* Knod, Dev. Faunen Boliviens, p. 511, pl. XXII, fig. 9, pl. XXIII, fig. 2, 2 *a*.

Un moule interne, bien conservé, correspond à la définition de cette espèce. Il se compose de deux tours à accroissement très rapide, enroulés en une spire très lâche et déprimée. Section transversale des tours subcirculaire. Surface du moule lisse, portant une impression striée transversalement, comme dans l'espèce précédente.

Gisement. — Entre Cairoma et Achapampa.

PLATYCERAS sp. B.

Pl. VIII fig. 17, 17 *a*.

Un seul moule interne incomplet présente deux tours enroulés en spire très lâche, s'accroissant assez lentement, à section subcirculaire. Dans la seconde moitié du dernier tour se trouve un fort étranglement transversal, et de là vers la bouche, la coquille s'élargit en forme de trompette. Surface du moule marquée de faibles lamelles d'accroissement ondulées.

Gisement. — Patacamaya.

PLATYCERAS BISTRAMI Knod.

Pl. VIII, fig. 20, 20 *a*.

1908. *Platyceras Bistrami* Knod, Dev. Faunen Boliviens, p. 511, pl. XXIII, fig. 1-1 *b*.

Un échantillon, provenant, comme celui étudié par Knod, des collines de Letanias, présente les caractères suivants :

Coquille de taille moyenne, composée de deux tours et demi, presque contigus, s'accroissant rapidement. Spire déprimée, mais s'élevant au-dessus du dernier tour. Section transversale des tours ovale, le bord externe étant plus étroit que le bord collumellaire. Face inférieure aplatie. Péristome ovale, présentant un sinus sur le bord externe. Surface couverte de gros plis concentriques, assez irréguliers et présentant une sinuosité parallèle à celle du péristome.

Cet échantillon se distingue de celui de Knod principalement par la forme du der-

nier tour, lequel reste assez rapproché du premier, au lieu de s'en éloigner brusquement ; mais comme la forme générale et l'ornementation sont à peu près les mêmes, je pense que cette différence rentre dans la catégorie des variations individuelles.

GENRE DIAPHOROSTOMA Fischer.

DIAPHOROSTOMA cf. FURMANIANUM Hartt et Rathbun.

Pl. VIII, fig. 21, 21 a.

1875. *Holopea furmaniana* HARTT et RATHBUN, *Ann. New York Lyceum Nat. Hist.*, vol. XI, p. 115.

1899. *Diaphorostoma furmanianum* H. et R. in CLARKE, *Molluscos Devonianos do Estado do Pará* (*Arch. Mus. Nac. Rio de Janeiro*, vol. X, p. 61, pl. IV, fig. 10-13).

1908. *Diaphorostoma furmanianum* H. et R. in KNOD, *Dev. Faunen Boliviens*, p. 510.

Plusieurs échantillons incomplets dont certains à test conservé.

Description. — Coquille de taille moyenne, composée de trois tours d'accroissement assez rapide ; spire assez élevée ; dernier tour régulièrement convexe, un peu déprimé près de la suture ; suture profondément excavée. Surface de la coquille ornée de stries d'accroissement un peu écailleuses, faiblement convexes vers la bouche, sans aucune inflexion dans la partie médiane du tour ; surface des moules internes complètement lisse.

Rapports et différences. — Cette forme est très probablement identique à *D. furmanianum* H. et R., mais elle présente des stries d'accroissement plus épaisses et une spire un peu plus élevée.

Gisements. — Ayoayo ; Sicasica, horizon 4.

PÉLECYPODES

GENRE GRAMMYSIA Verneuil.

GRAMMYSIA RARA sp. nov.

Pl. X, fig. 14, 14 a.

Une empreinte externe de la valve droite appartient à une coquille à contour ovale, assez épaisse ; sa longueur est à sa hauteur environ comme 3 est à 2. Bord inférieur droit ; extrémité antérieure étroite, régulièrement arrondie ; extrémité postérieure deux fois plus large, arrondie, mais présentant un très léger sinus en arrière de l'arête umbonale postérieure ; bord cardinal doucement arqué ; région umbonale très légèrement déprimée, depuis le sommet jusqu'au bord inférieur ; talus postérieur composé de deux parties : l'inférieure, for-

mant un léger sinus, et la supérieure, convexe. Surface ornée de stries d'accroissement assez fortes et irrégulièrement espacées.

Rapports et différences. — Cette forme se distingue des espèces typiques du genre par l'absence des plis concentriques habituels, la surface ne portant que des stries d'accroissement. Sous ce rapport, et aussi par sa forme générale, elle se rapproche des espèces de Rio Maecurú (Pará), *G. Lundi* et *G. Gardneri* Clarke (1), mais elle en diffère par sa configuration générale.

Gisement. — Sicasica.

GENRE PANENKA Barrande.

PANENKA SUDAMERICANA sp. nov.

Pl. VIII, fig. 12, 12 a et 13.

Plusieurs moules internes, pour la plupart assez fragmentaires.

Description. — Coquille à contour subcirculaire, légèrement inéquilatérale, ayant jusqu'à 50 millimètres de hauteur, légèrement plus longue que haute. Valves régulièrement convexes, atteignant leur plus grande épaisseur dans le tiers supérieur. Crochet situé dans le tiers antérieur, très légèrement courbé en avant. Ligne cardinale droite, mesurant moins de la moitié de la longueur de la coquille. Area ligamentaire bien définie, mais petite. Pas de trace de dents. En arrière des crochets, la surface est déprimée en forme d'écusson ; pas de lunule. Surface ornée de larges côtes rayonnantes, dont quelques-unes bifurquées et d'autres simples ; espaces intercostaux plus étroits que les côtes.

Rapports et différences. — Cette espèce possède les caractères essentiels du genre auquel je l'attribue ; elle s'en distingue néanmoins par la présence d'une sorte d'écusson. Par sa forme générale elle est comparable à *P. equilatera* Hall (2), mais elle en diffère par ses côtes, beaucoup plus larges et irrégulières. Aucune des très nombreuses espèces de ce genre étudiées par Barrande en Bohême n'est identique à celle-ci.

Gisements. — Sicasica, horizon 4 ; entre Sapahaqui et Caracato.

GENRE NUCULITES Conrad.

NUCULITES OBLONGATUS Conrad.

Pl. VIII, fig. 5 a-b.

1885. *Nuculites oblongatus* CONRAD in HALL, Pal. of New-York, vol. V, pt. I, p. 324, pl. XLVII, fig. 1-12.

Un seul échantillon comprenant les deux valves à l'état de moule interne corres-

(1) CLARKE, *Arch. Mus. Nac. Rio de Janeiro*, 1899, vol. X, p. 118 et 119.

(2) HALL, Pal. of New-York, vol. V, pt. I, p. 419, pl. LXIX fig. 4, 7 et pl. XCIV, fig. 17.

pond à une coquille de 25 millimètres de longueur sur 13 de hauteur, transversalement subelliptique, à extrémités arrondies, la postérieure paraissant légèrement tronquée; bord supérieur faiblement arqué, présentant un angle assez accusé au point où se trouve le crochet, c'est-à-dire à une distance de l'extrémité antérieure égale environ à $1/5$ de la longueur de la coquille. Valves faiblement convexes dans les trois quarts antérieurs de leur étendue et légèrement déprimées dans le quart postérieur. Charnière composée d'une cinquantaine de petites dents transversales, celles de la région umbonale étant les plus longues.

La saillie pliciforme (*clavicle* des auteurs américains) est épaisse, dirigée à peu près verticalement et s'étend sur les deux tiers environ de la hauteur. Impression du muscle antérieur arrondie, située dans la moitié supérieure de la cavité antérieure, dont elle n'atteint pas le sommet; impression postérieure ovale, allongée, placée en arrière et près du bord cardinal; impression palléale formant une courbe régulière, éloignée de la périphérie; région umbonale marquée de plusieurs impressions auxiliaires.

Rapports et différences. — Cet échantillon correspond bien à l'espèce de l'Hamilton group de l'Amérique du Nord à laquelle je l'attribue; l'impression de son muscle antérieur est pourtant placée non pas au sommet de la cavité antérieure, comme dans cette dernière, mais un peu plus bas.

Gisement. — Sicasica, horizon 2.

NUCULITES PACATUS Reed.

Pl. VIII, fig. 1, 1 a, 2-4.

1904. *Nuculites* cf. *Branneri* CLARKE in REED, *Ann. South Afr. Mus.*, vol. IV, pt. VI, p. 257, pl. XXXI, fig. 8, 8 a.
 1908. *Nuculites pacatus* REED, *Ann. South Afr. Mus.*, vol. V, pt. VIII, p. 390, pl. XLVII, fig. 5, 5 a, 6.
 1913. *Nuculites pacatus* REED in CLARKE, *Foss. Dev. do Paraná*, p. 179, pl. X, fig. 19-23.

Plusieurs échantillons à l'état de moules internes et empreintes externes.

Description. — Coquille transversalement ovale, atteignant d'assez grandes dimensions. Bord inférieur régulièrement convexe; extrémités arrondies, la postérieure étant plus obtuse que l'antérieure; ligne cardinale doucement courbée. Crochets très saillants, courbés, s'élevant largement au-dessus de la charnière et situés à un tiers environ de la distance du bord antérieur. Valves convexes vers le milieu et légèrement déprimées le long et tout près des extrémités et du bord inférieur. Saillie pliciforme très élevée; son impression sur les moules pénètre jusqu'à la moitié de l'épaisseur des valves. Impressions musculaires peu marquées, l'antérieure n'atteignant pas le sommet de la cavité antérieure, et la postérieure située près du bord postéro-supérieur. Surface ornée de minces lignes d'accroissement.

Rapports et différences. — Mes échantillons appartiennent certainement à l'espèce de l'Afrique méridionale décrite par Reed sous le nom de *N. cf. Branneri*, mais qui se distingue de celle-ci par la saillie pliciforme beaucoup plus épaisse et le crochet plus saillant. Clarke identifie *N. cf. Branneri* de Reed avec son *N. pacatus* auquel il attribue aussi certains échantillons de Paraná. Bien que ces derniers ne soient pas tout à fait identiques à *N. cf. Branneri* et aux échantillons de Bolivie, il est fort probable que les légères différences dans la convexité des moules internes sont dues surtout à la fossilisation. Pour cette raison, j'ai adopté une synonymie que les recherches ultérieures feront peut-être considérer comme trop large, et j'ai inscrit, sous le nom de *N. pacatus* Reed, *N. cf. Branneri*, les échantillons de Bolivie et *N. pacatus* (Clarke) de Paraná.

Knod (1) a signalé la présence de *N. Branneri* Clarke à Icla et Padilla, sans le figurer, mais sa description s'appliquerait plutôt à *N. pacatus*.

Gisements. — Sicasica, horizon 2 ; Ayoayo ; Patacamaya.

GENRE PALÆONEILO Hall.

PALÆONEILO ELLIPTICA sp. nov.

Pl. VIII, fig. 6-8.

Plusieurs moules internes.

Description. — Coquille de taille moyenne, à contour subelliptique, dont la hauteur est à la longueur environ comme 2 est à 3. Bord inférieur convexe ; extrémités arrondies ; ligne cardinale régulièrement arquée. Crochets des moules très courts, ne dépassant pas la ligne cardinale et situés au tiers de la distance du bord antérieur. Impressions musculaires très fortes, transversalement striées ; région umbonale marquée d'une dizaine d'impressions auxiliaires, assez fortes. Charnière large, comprenant une rangée ininterrompue de fortes dents transverses, au nombre total d'environ 30. Empreinte de la surface externe marquée de fortes lignes d'accroissement, irrégulièrement espacées. Longueurs des deux exemplaires : 32 millimètres et 16^{mm},5 ; hauteur, 22 mm. et 12 mm. ; épaisseur, 13 mm. et 7 mm.

Rapports et différences. — Cette espèce se distingue de toutes celles qu'on a décrites dans les régions australes, à l'exception de *P. musculosa* Knod (2), par ses fortes impressions musculaires ; elle diffère de *P. musculosa* par son contour et l'épaissement beaucoup moindre de la coquille en arrière de l'impression du muscle antérieur.

Gisements — Sicasica, horizons 2-3 ; Patacamaya.

(1) KNOD, Dev. Faunen Boliviens, p. 524.

(2) KNOD, Dev. Faunen Boliviens, p. 520, pl. XXIV, fig. 3-6.

PALÆONEILO PONDEANA Hartt et Rathbun.

Pl. VIII, fig. 9-11.

1875. *Edmondia Pondeana* HARTT et RATHBUN, *Ann. New-York Lyc. Nat. Hist.*, vol. XI, p. 121.
 1899. *Palæoneilo Pondeana* H. et R. in CLARKE, *Molluscos Dev.*, etc. (*Arch. Mus. Nac. Rio de Janeiro*, vol. X, p. 133, pl. VII, fig. 4).

Échantillons très nombreux, la plupart à l'état de moules internes.

Description. — Coquille à contour subelliptique, assez épaisse et pouvant atteindre une grande taille ; sa longueur est à sa hauteur environ comme 3 est 2. Bord inférieur approximativement droit, presque parallèle au bord cardinal, se raccordant par une courbe régulière au bord antérieur, et par un changement assez brusque de direction au bord postérieur ; l'extrémité antérieure est régulièrement arrondie ; la postérieure porte deux troncatures, presque à angle droit l'une de l'autre, mais se raccordant par une courbe régulière ; bord cardinal à peine arqué. Crochets situés au tiers de la distance du bord antérieur, larges, assez élevés et recourbés. Surface des valves convexe entre le crochet et le bord inférieur, légèrement déprimée vers le bord antérieur et marquée d'un faible sinus ; celui-ci s'étend entre le sommet et la partie de la périphérie située en arrière de l'angle que fait le bord inférieur avec la troncature postéro-inférieure.

Test très mince, marqué de fines lignes d'accroissement, irrégulièrement espacées, qui se reproduisent sur le moule. Impressions des muscles adducteurs indistinctes ; dans la région umbonale, nombreuses impressions auxiliaires. Charnière n'atteignant que la moitié environ de la longueur de la coquille avec une trentaine de fortes dents transversales, dont environ un tiers situées en avant des crochets.

Rapports et différences. — Mes nombreux échantillons possèdent la même configuration externe que celui d'*Eréré* figuré par Clarke. La diagnose très détaillée de Rathbun leur est également applicable, sauf que ces auteurs ne mentionnent pas la présence du sinus allant du sommet au bord postéro-inférieur ; ce sinus, quoique très faible, peut toujours être décelé sur les échantillons boliviens.

Gisements. — Espèce très abondante dans l'horizon 4 à Sicasica ; un échantillon a été trouvé à Patacamaya.

GENRE MODIOMORPHA Hall.

MODIOMORPHA (?) MINUTA sp. nov.

Pl. VIII, fig. 14, 14 a, 14 b, et 15.

Deux moules internes et quelques empreintes externes.

Description. — Coquille modioliforme, de petite taille, environ deux fois plus

longue que large. Bord inférieur droit ou légèrement concave ; extrémité antérieure régulièrement arrondie, la postérieure plus large que l'antérieure, arrondie ou légèrement angulaire ; bord cardinal faiblement arqué. Valves très convexes le long du talus umbonal : la plus grande épaisseur de la coquille est à peu près égale à sa largeur. Crochets subantérieurs, rudimentaires, recourbés en avant et vers le bord inférieur. Impression du muscle antérieur située immédiatement sous le crochet, extrêmement profonde et striée en travers ; impression postérieure grande, mais à peine marquée. Ligne palléale entière. Aucune trace de dents sur les moules.

Empreintes de la surface externe marquées de quelques stries d'accroissement et de très faibles lignes rayonnantes dans la partie antéro-supérieure.

Rapports et différences. — Par l'ensemble de ses caractères, cette forme paraît appartenir au genre *Modiomorpha* ; mais comme la charnière du moule interne ne montre aucune trace de dents, sa position systématique n'est pas tout à fait certaine. Les lignes rayonnantes de sa surface indiqueraient peut-être une relation avec le genre *Modiella*.

BRACHIOPODES

GENRE LINGULA Bruguière.

LINGULA SCALPRUM Clarke.

Pl. IX, fig. 25.

1908. *Lingula subpunctata* KNOD (pars), Dev. Faunen Boliviens, p. 536, pl. XXVI, fig. 7 (non 8).

1913. *Lingula scalprum* CLARKE, Fosséis Devonianos do Paraná, p. 310, pl. XXVI, fig. 1, 2.

A l'exemple de Clarke, je donne ce nom à un échantillon analogue à celui de la figure 7 de Knod, qui appartient certainement à une espèce différente de celui de la figure 8 du même auteur, et que Clarke a proposé de considérer comme type de *L. subpunctata*. Les échantillons de Padilla, appartenant à la collection de M. Derreims, étiquetés par Knod sous le nom de *L. subpunctata*, correspondent à son échantillon de la figure 7, et ne montrent aucune trace de ponctuation. La valve dorsale, dont je donne la figure et qui provient de Sicasica, horizon 1, appartient certainement à la même espèce. La forme de Bolivie ne paraît pas se distinguer de celle de Ponta Grossa (Paraná) étudiée par Clarke.

LINGULA OVOIDES Knod

Pl. IX, fig. 24.

1908. *Lingula ovoides* KNOD, Dev. Faunen Boliviens, p. 537, pl. XXVI, fig. 5-6.

Une valve dorsale, provenant de Sicasica, horizon 2, correspond à cette espèce signalée par Knod à Padilla et Icla.

L. ovoides ressemble par sa forme générale à *L. Keideli* Clarke (1), de Paraná, mais son crochet est moins aigu et sa surface est ornée, en plus des stries d'accroissement, de lignes rayonnantes qui ne paraissent pas exister chez cette dernière. La forme de Paraná que j'ai attribuée à *L. densa* Hall (2) est certainement différente de *L. ovoides* ; sa relation exacte avec *L. Keideli* pourrait être établie par la comparaison directe des échantillons, car dans la description trop succincte donnée par Clarke de cette dernière, les caractères distinctifs de l'ornementation ne sont pas signalés.

GENRE ORTHIS Dalman (SOUS-GENRE DALMANELLA Hall et Clarke).

DALMANELLA PRADOI sp. nov.

Pl. X, fig. 17, 18.

1908. *Orthis subcarinata* HALL in KNOD (pars). Dev. Faunen Boliviens, p. 542, pl. XXVII, fig. 8 ; pl. XXVI, fig. 9-12.

Nombreuses empreintes externes et internes.

Description. — Coquille plano-convexe, transversalement ovale, dont la largeur est à la longueur comme 4 est à 3 et dont la plus grande largeur se trouve en avant de la ligne cardinale.

Valve ventrale très élevée dans la région médiane, et présentant des déclivités bien marquées vers les angles cardinaux ; crochet légèrement incurvé ; area assez élevée.

Valve dorsale très faiblement convexe, pourvue d'un sinus bien distinct, s'élargissant rapidement vers l'avant ; crochet rudimentaire.

Surface des deux valves garnie de côtes fines, mais assez saillantes, se multipliant par bifurcation et, plus rarement, par intercalation ; comme les côtes nouvelles sont plus fines que les primitives, il semble qu'il y ait alternance des deux sortes de côtes ; les côtes sont en moyenne légèrement moins larges que les sillons intercostaux. Des stries concentriques d'accroissement, très fines, s'observent dans les espaces intercostaux de certains échantillons ; en outre, il y a généralement deux ou trois fortes lamelles d'accroissement dans la moitié antérieure de chaque valve.

Intérieur. — Les dents de la valve ventrale sont supportées par des plaques dentales qui se prolongent en avant par de faibles bourrelets, délimitant les impressions musculaires sur la moitié de leur longueur ; les impressions musculaires, occupant environ les deux tiers de la longueur de la valve, sont séparées par une lamelle septale très mince qui ne se prolonge pas dans la région umbonale ; la trace de cette lamelle se voit sur les moules internes de tous les échantillons.

A la valve dorsale, il y a un processus cardinal bilobé, supporté par un bourrelet septal assez large, mais peu élevé, s'atténuant rapidement vers l'avant et ne dépassant

(1) CLARKE, Foss. Dev. do Paraná, p. 309, pl. XXVI, fig. 8-10.

(2) KOZŁOWSKI, Foss. dév. de Paraná (*Ann. de Paléont.*, 1913, t. VIII, p. 3, pl. I, fig. 3-10).

sant pas le bord antérieur des impressions musculaires ; plaques crurales saillantes, se prolongeant en avant par des bourrelets épais, qui sont courts dans les coquilles jeunes, mais entourent la plus grande partie des impressions musculaires dans les coquilles épaisses ; fossettes dentales grandes et profondes ; les deux paires d'impressions musculaires sont imparfaitement séparées l'une de l'autre.

Rapports et différences. — Sous le nom de *O. subcarinata* Hall, Knod a rangé deux espèces différentes du sous-genre *Dalmanella* : aucune d'elles ne peut être considérée comme identique avec la forme de même nom de l'Helderberg inférieur de l'Amérique du Nord. Celle qui, d'après Knod, se trouve à Rio ChuquiagUILlo, associée à *Leptocælia flabellites*, est décrite ici sous le nom de *D. Pradoi*, tandis que l'espèce qui, suivant le même auteur, apparaît en compagnie de *Liorhynchus Bodenbenderi* (*Clarkeia antisiensis*) à Rio Matorral, est distinguée sous le nom de *D. tacopayana*.

D. Pradoi présente sans doute une certaine ressemblance externe avec *D. subcarinata* Hall (1), quoique cette dernière soit garnie de côtes plus fines, autant qu'on puisse en juger d'après la description et les figures de Hall. La structure interne de ces deux espèces diffère nettement, surtout dans la forme du processus cardinal et des impressions musculaires de la valve dorsale ; en outre, à la valve ventrale de *D. Pradoi*, les impressions musculaires sont toujours séparées par une lamelle septale très mince, remplacée chez *D. subcarinata* par un bourrelet très large et peu élevé.

Les différences entre *D. Pradoi* et *D. tacopayana* sont indiquées à propos de cette dernière espèce.

Les échantillons trouvés par Forbes dans le massif d'Illampu et étudiés par Salter (2) appartenaient très probablement à *D. Pradoi*.

Gisements. — Très abondante dans le grès de Chacaltaya et Huayna-Potosi, où elle est invariablement associée à *Leptocælia flabellites*. Dédiée à M. Ernesto Prado Barrientos, qui m'a aidé à explorer le gisement de Chacaltaya.

DALMANELLA TACOPAYANA sp. nov.

Pl. X, fig. 16.

1908. *Orthis subcarinata* HALL in KNOD, Dev. Faunen Boliviens, p. 542 (pars).

Nombreuses empreintes externes et internes.

Description. — Coquille plano-convexe, transversalement ovale, atteignant sa plus grande largeur dans la moitié de sa longueur.

(1) HALL, Pal. of New-York 1861, vol. III, p. 169, pl. XXVI, fig. 7-21.

(2) SALTER, Quart. Journ. Geol. Soc., 1861, vol. XVIII, p. 69, pl. IV, fig. 15-16.



Fig. 3. — *Orthis (Dalmanella) Pradoi* sp. nov. — Face interne de la valve dorsale $\times 2$.

Valve ventrale régulièrement convexe, peu bombée, à dos arrondi et côtés doucement inclinés; crochet court et à peine incurvé; hauteur de l'area égale au cinquième environ de sa largeur.

Valve dorsale aplatie, sans sinus; crochet rudimentaire.

Surface ornée de côtes très fines et nombreuses, se multipliant surtout par bifurcation; les côtes nouvelles atteignant rapidement l'épaisseur des anciennes, elles paraissent toutes d'épaisseur à peu près égale; elles sont très serrées et séparées les unes des autres par des espaces de moindre largeur; il y a souvent une ou deux lamelles concentriques d'accroissement.



Fig. 4. — *Orthis (Dalmanella) tacopayana* sp. nov. — Face interne de la valve dorsale $\times 2$.

Les dents de la valve ventrale sont supportées par de minces plaques dentales qui, s'atténuant progressivement, se prolongent en avant et entourent presque entièrement les impressions musculaires; ces dernières ont dans leur ensemble une forme ovale, échancrée en avant; il n'y a aucun indice de septum.

Le processus cardinal de la valve dorsale a la forme d'un tubercule conique, légèrement bilobé à son extrémité postérieure, qui est la plus large; il repose sur un bourrelet septal peu élevé, très large et aplati en arrière, et qui se rétrécit rapidement vers l'avant pour se terminer en pointe aiguë un peu en avant des impressions musculaires; plaques crurales minces, se prolongeant en avant par un bourrelet étroit, qui entoure les impressions musculaires; fossettes dentales très petites, mais parfaitement délimitées; les quatre impressions des muscles adducteurs sont à peu près d'égale dimension, les antérieures étant imparfaitement délimitées des postérieures.

Rapports et différences. — Cette espèce, ainsi que la précédente, a été confondue par Knod avec *D. subcarinata* Hall. Sa coquille est moins robuste que celle de *D. Pradoi*; sa valve ventrale est moins bombée et sa valve dorsale dépourvue de sinus; les côtes ornant la surface sont beaucoup plus fines et plus régulières; l'apophyse cardinale est moins développée; le septum est plus élargi en arrière; les plaques dentales et les bourrelets entourant les impressions musculaires dans les deux valves, sont plus grêles.

Gisements. — Très abondante à Tacopaya et Rio Matorral, se présentant toujours en association avec *Clarkeia antisiensis*.

GENRE SCHUCHERTELLA Girty (= ORTHOTHETES de la plupart des auteurs) (1).

SCHUCHERTELLA AGASSIZI Hartt.

Pl. IX, fig. 30.

1874. *Streptorhynchus Agassizi* HARTT in RATHBUN, On the Devonian. Brachiopoda of Ereré (*Bull. Buffalo Soc. Nat. Sc.*, vol. 1, n° 4, p. 248, pl. IX).
 1892. *Orthothetes* sp. α ULRICH, Palaeoz. Verst. aus Bolivien, p. 76, pl. IV, fig. 30.
 1908. *Orthothetes chemungensis* CONRAD in KNOD, Dev. Faunen Boliviens, p. 541, pl. XXVI, fig. 13, 14, 14 a, pl. XXVII, fig. 5, 7.
 1913. *Schuchertella Agassizi* H. et R. in CLARKE, Foss. Dev. do Paraná, p. 276, pl. XXIII, fig. 5-13.

Il faut attribuer à cette espèce la plupart des fossiles qu'on a signalés en Bolivie, en les comparant ou en les identifiant avec *S. chemungensis* Conrad. J'ai examiné une grande quantité d'échantillons, en général fragmentaires; ils ont tous exactement la même ornementation: aucun ne possède de côtes crénelées par les stries d'accroissement, comme c'est le cas de *S. chemungensis*. Si dans quelques-uns il y a de fines lignes d'accroissement, elles restent confinées au fond des sillons intercostaux, mais ne croisent pas les côtes. Tous les échantillons de la collection de M. Dereims, que Knod a déterminés comme *S. chemungensis*, possèdent l'ornementation caractéristique de *S. Agassizi*; quelques-uns, par leur taille plus grande, se rapprochent de *S. Sulivani* Sharpe, espèce qui n'est d'ailleurs pas très différente de la première.

La plupart des échantillons boliviens atteignent la taille de celui que je figure; leur plus grande largeur correspond généralement au bord cardinal et le rapport entre la largeur et la longueur varie de 3 : 2 à 4 : 3; la valve ventrale est aplatie, et la dorsale faiblement bombée; l'apophyse cardinale est grêle; les impressions musculaires des deux valves sont généralement indistinctes ou faibles; la surface externe est garnie de côtes assez saillantes, à crêtes parfaitement lisses, se multipliant uniquement par intercalation; les espaces intercostaux sont plus larges que les côtes; il y a généralement sur chaque valve deux ou trois lamelles d'accroissement.

Gisements. — Patacamaya; Chahuarani; Totora; Chicta.

GENRE TROPIDOLEPTUS Hall.

TROPIDOLEPTUS CARINATUS Conrad

Pl. IX, fig. 28.

1867. *Tropidoleptus carinatus* CONRAD in HALL, Pal. of New-York, vol. IV, pt. I, p. 407, pl. LXII, fig. 2 a-c, 3 a-x.
 1874. *Tropidoleptus carinatus* CONRAD in RATHBUN, *Bull. Buffalo Soc. Nat. Sc.*, vol. I, p. 254, pl. IX, fig. 1 et 9; pl. X, fig. 26.
 1892. *Tropidoleptus carinatus* CONRAD in ULRICH, Palaeoz. Verst. aus Bolivien, p. 73, pl. IV, fig. 32-34.

De cette forme, caractéristique de l'Hamilton group de l'Amérique du Nord, je
 (1) GIRTY, *Proc. Un. St. Nat. Mus.*, 1904, vol. XXVII, p. 734.

n'ai que des échantillons peu nombreux, provenant tous du gisement de Pasto Grande (dépt de la Paz), où ils se rencontrent dans un grès blanchâtre micacé, avec *Vitulina pustulosa*. Les coquilles ont disparu, laissant seulement les empreintes des surfaces externe et interne. Il y a identité complète entre mes échantillons et ceux de l'État de New-York, aussi bien dans l'aspect externe que dans la structure interne.

La valve ventrale, dont je n'ai que le moule interne, est assez bombée et présente une carène médiane assez accentuée ; ses angles cardinaux sont arrondis ; la ligne cardinale est plus courte que la plus grande longueur de la valve ; les dents crénelées, en forme de peignes, s'élèvent du fond de la valve ; les impressions musculaires sont grandes, flabelliformes et séparées en arrière par un léger et court bourrelet septal.

La valve dorsale est assez fortement concave, pourvue d'un étroit sinus médian de chaque côté duquel se trouvent 10 côtes simples, arrondies, un peu plus larges que les plis concaves intermédiaires ; les angles cardinaux sont lisses ; des stries d'accroissement croisent les côtes dans la partie antérieure. A l'intérieur, le processus cardinal est saillant, légèrement bilobé à son extrémité, se prolongeant en avant par de fortes plaques crurales ; la paroi externe de la fossette dentale est crénelée ; le bourrelet septal, supportant le processus, large et peu élevé en arrière, devient étroit et assez saillant vers l'avant ; les impressions musculaires sont peu distinctes.

Les premiers échantillons boliviens de cette espèce ont été déterminés par Derby dans la collection d'Agassiz, recueillie dans l'île Coati du lac Titicaca. Ulrich a signalé sa présence à Sicasica. Au Brésil, elle est connue dans le grès d'Eréré, tandis que les grès à Spirifers du Rio Maecurú renferment, suivant Katzer (1), une variété, à la ligne cardinale correspondant à la plus grande largeur de la coquille et qui se rapprocherait de *Tr. rhenanus*.

GENRE CLARKEIA gen. nov.

CLARKEIA ANTISIENSIS d'Orbigny sp.

Pl. IX, fig. 10-23.

- 1847. *Terebratula antisiensis* D'ORBIGNY, Voyage dans l'Amérique méridionale, t. III, 4^e pt., p. 36, pl. II, fig. 26-28.
- 1892. *Rhynchonella* cf. *antisiensis* D'ORB. in ULRICH, Palaeoz. Verst. aus Bolivien, p. 57, pl. IV, fig. 1-7.
- 1897. *Liorhynchus Bodenbenderi* KAYSER, Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., vol. XLIX, p. 292, pl. VIII, fig. 1-10.
- 1905. *Liorhynchus Bodenbenderi* KAYSER in THOMAS, *Ibid.*, vol. LVII, p. 265, pl. XIV, fig. 31-34.
- 1908. *Liorhynchus antisiensis* D'ORBIGNY in KNOD, Dev. Faunen Boliviens, p. 555.
- 1913. *Clintonella Bodenbenderi* KAYSER in CLARKE, Foss. Dev. do Paraná, p. 341-345, 5 fig. texte.

Échantillons très nombreux, entiers ou à l'état de moules internes très fins.

(1) KATZER, Grundzüge der Geologie des unteren Amazonasgebietes, 1903, p. 271, pl. X, fig. 7.

Description. — Coquille biconvexe, à contour variant d'une forme subcirculaire à une forme subpentagonale, à peu près aussi large que longue, à valve dorsale plus bombée que la ventrale, à surface garnie d'épaisses côtes rayonnantes. Aspect général très variable.

Valve ventrale régulièrement convexe depuis le crochet jusqu'à la moitié de la longueur, et, de là, déprimée dans la partie moyenne et parcourue par un sinus. Les coquilles ayant moins de 10 millimètres ne montrent pas de sinus; celui-ci n'apparaît que plus tard, d'abord limité au bord antérieur et divisé en deux par une côte médiane; plus tard, une côte nouvelle apparaît de chaque côté de la médiane, ou plus souvent d'un côté seulement, donnant alors à la coquille un aspect asymétrique; dans les coquilles épaisses, le sinus est large et profond et le bord antérieur de la valve étiré en languette; de chaque côté du sinus se trouvent de 4 à 6 côtes simples, arrondies. Le crochet est petit, assez incurvé, percé d'un foramen pédonculaire; le delthyrium est entièrement couvert par le crochet de la valve dorsale.

L'aspect de la valve dorsale varie comme celui de la valve ventrale. Dans les coquilles petites, la partie médiane est parcourue par un étroit sillon, qui commence au sommet et sépare deux côtes un peu plus épaisses que celles qui garnissent les parties latérales; dans les coquilles adultes, la partie médiane s'élève en forme de large bourrelet, correspondant au sinus de la valve ventrale, et chacune des deux côtes, ou fréquemment une seule, se bifurque, de sorte que sur son bord antérieur le bourrelet est pourvu de 3 à 4 côtes; sur les parties latérales il y a 4 à 6 côtes.

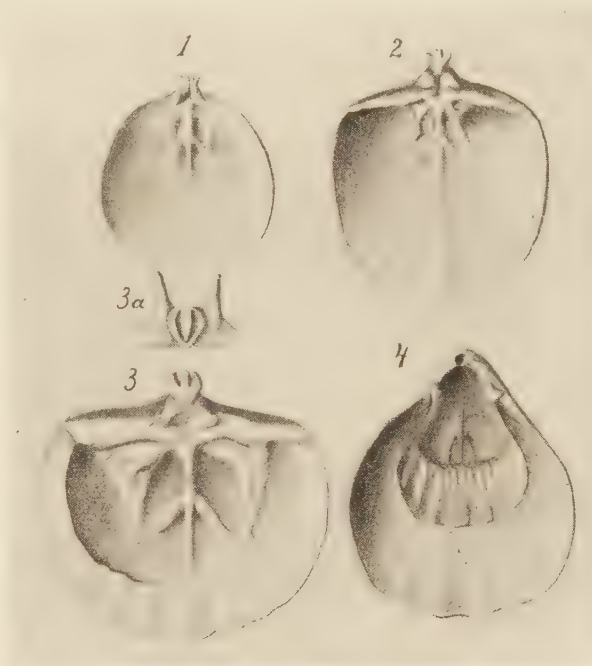


Fig. 5. — *Clarkeia antisiensis* d'Orb. sp. $\times 2$. — 1, 2 et 3, faces internes des valves dorsales des coquilles de différent âge; 3a, processus cardinal et cruras vus du côté postérieur; 4, face interne de la valve ventrale.

Intérieur. — Dans la valve ventrale, de chaque côté du delthyrium, se trouve une dent triangulaire, épaisse, recourbée légèrement vers l'intérieur et supportée par une plaque dentale dont seul le bord antérieur est libre, le reste étant soudé à la paroi de la valve. Les impressions des muscles diducteurs sont grandes et profondément imprimées, flabelliformes, bordées, latéralement et en avant, d'un bourre-

let épais qui s'unit en arrière aux bases des plaques dentales. Les impressions des muscles adducteurs sont très petites, situées à peu près au centre des précédentes.

La région cardinale de la valve dorsale présente des aspects très différents suivant l'âge de la coquille. Dans la coquille jeune, le bord cardinal n'est pas épais ; le processus cardinal est déjà assez saillant ; il est divisé par une profonde incision médiane en deux lobes, et l'extrémité postérieure de chaque lobe est à son tour marquée d'une gouttière qui la divise en deux lobes secondaires, de sorte que, vu par la face postérieure, le processus apparaît quadrilobé ; du côté antérieur, chacun des lobes primaires supporte un *crura* conique, assez court mais massif, dirigé vers le côté ventral ; de la base du processus part un épais septum qui, en s'amincissant progressivement, se continue jusqu'aux deux tiers environ de la longueur de la valve ; les deux paires d'impressions musculaires sont nettement marquées, les impressions antérieures étant plus grandes que les postérieures ; un épais bourrelet sépare, de chaque côté, l'impression antérieure de la postérieure, les deux bourrelets s'unissant en arrière avec le septum.

Dans les coquilles adultes, le bord cardinal s'épaissit beaucoup, étant longé par un bourrelet arrondi, très saillant ; le processus cardinal subit un épaississement analogue, et l'incision qui le divisait en deux lobes s'efface à peu près complètement, de sorte que les deux lobes secondaires situés de chaque côté de la ligne médiane se fusionnent en un seul ; par suite, la face postérieure du processus, au lieu d'être quadrilobée, prend un aspect trilobé. Les impressions musculaires se creusent profondément dans l'épaisseur de la coquille et sont entourées d'épais bourrelets.

Dans les coquilles très épaisses, la surface interne de la région postérieure est profondément excavée ; à cette excavation correspond à la surface externe une forte lamelle d'accroissement ; les impressions des muscles adducteurs postérieurs sont entourées, en arrière et latéralement, de larges et épais bourrelets, présentant à leur surface les impressions irrégulières des sinus vasculaires.

Rapports et différences. — Une certaine confusion règne à propos de cette importante espèce. D'Orbigny a, le premier, trouvé ce fossile en Bolivie, et l'a décrit sous le nom de *Terebratulula antisiensis*. Trois échantillons de cet auteur, parmi lesquels le type figuré, sont conservés au Muséum ; leur examen me permet d'affirmer qu'il s'agit de la forme décrite postérieurement par Ulrich et de celle que j'étudie.

Ulrich l'a décrite sous le nom de *Rhynchonella* cf. *antisiensis*. Il a signalé la grande variabilité de sa structure externe et interne. Il a remarqué que, par les caractères internes de la valve ventrale, cette forme se rapproche du genre *Eatonia* Hall, mais que la structure de la valve dorsale est différente ; il est donc probable qu'il s'agit d'un type générique nouveau de la famille des Rhynchonellidés.

En 1897, Kayser a décrit, parmi les fossiles dévoniens de l'Argentine, sous le nom de *Liorhynchus Bodenbenderi*, une forme identique à *T. antisiensis*, mais sans aucune référence à cette dernière. Comme Ulrich à propos des échantillons boli-

viens, Kayser a insisté sur la surprenante variabilité de ce Brachiopode. Les figures de cet auteur, ainsi que celles de Thomas, montrent qu'en Argentine l'espèce présente les mêmes variations morphologiques, mais encore plus étendues, qu'en Bolivie.

En 1908, Knod s'est occupé de nouveau de cette espèce en Bolivie ; il l'a identifiée à *L. Bodenbenderi*, en réunissant les deux formes sous le nom de *Liorhynchus antisiensis* ; aucune figure n'a été donnée par cet auteur.

Mais, en 1913, Clarke est arrivé à la conclusion que les échantillons argentins ne peuvent pas être rangés dans le genre *Liorhynchus*, mais se rapprochent du genre *Clintonella*, connu seulement de la formation de Clinton (Silurien) de New-York (1). Il remarque, à propos de la forme bolivienne, qu'elle n'est pas un *Liorhynchus*, comme l'admettait Knod, mais qu'elle se rapproche de *Eatonia*. Le fait que cet auteur attribue à deux genres différents la forme de l'Argentine et celle de Bolivie est certainement dû à l'insuffisance des figures données par d'Orbigny et Ulrich des échantillons boliviens ; car la similitude de leurs caractères externes est complète et la structure interne, si l'on en juge d'après les figures que Clarke donne de *L. Bodenbenderi*, n'offre également aucune différence sensible : le processus cardinal de ce dernier a la même structure essentielle que celle des coquilles épaisses des échantillons de Bolivie ; les moules internes figurés par Clarke ne se distinguent guère des échantillons boliviens analogues. Il ne peut donc, à mon avis, y avoir aucun doute sur l'identité générique et spécifique de *L. Bodenbenderi* Kayser et *T. antisiensis* d'Orbigny.

En ce qui concerne la position systématique de cette forme, il est certain que, si l'on considère à la fois ses caractères externes et internes, on trouve des différences au moins aussi importantes entre elle et les genres *Eatonia* et *Liorhynchus* qu'entre ces genres mêmes ; la ressemblance est limitée à l'aspect de l'intérieur de la valve ventrale ; mais la structure du plateau cardinal et la forme des cruras de la valve dorsale sont très différentes.

Clarke, en attribuant les échantillons argentins au genre *Clintonella*, a dû prendre surtout en considération la ressemblance de la forme externe, assez grande en effet pour certains échantillons ; chez d'autres, cependant, l'aspect externe de la coquille se rapproche de celui de certains *Liorhynchus* et *Rynhotrema*. Quant à la structure interne de la coquille, celle de *Clintonella* est sensiblement différente. Ce genre, d'après Hall et Clarke, est pourvu de spires, tandis que je n'en ai vu aucune trace dans les nombreuses coupes et cassures naturelles des coquilles de *T. antisiensis*. La région cardinale de la valve dorsale de *Clintonella* comprend un faible plateau cardinal composé de deux plaques non soudées au milieu et supportant de courts cruras, sans qu'il y ait un indice de processus cardinal. Au contraire, chez *T. antisiensis*, l'apophyse cardinale est proéminente, même dans les coquilles jeunes ; en outre, les cruras ont une forme différente.

(1) HALL et CLARKE, Pal. of New-York, vol. VIII, Brach. pt. II, p. 159, pl. LII, fig. 1-11.

Dans la structure interne de la valve dorsale de *T. antisiensis*, on relève une assez grande ressemblance avec les genres *Uncinulus* Bayle (1) et *Plethorhyncha* Hall et Clarke (2). Elle a du premier le grand développement du processus cardinal, l'épaississement du bord postérieur, et la forme des cruras. Le genre *Plethorhyncha* possède comme *T. antisiensis* un processus cardinal bilobé dans le jeune âge et soudé dans les coquilles adultes, mais son septum présente une fossette médiane, le rapprochant du genre *Camarotachia*, et qui ne s'observe pas chez *T. antisiensis*. La forme externe des coquilles de ces deux genres est plus ou moins globuleuse, assez différemment ornée, excluant ainsi une relation plus étroite avec *T. antisiensis*.

Ainsi, la coquille de ce Brachiopode, tout en présentant des ressemblances morphologiques avec certains genres de Rhynchonellidés, possède un ensemble de caractères internes et externes permettant de caractériser un type générique nouveau ; je propose pour le désigner le nom de *Clarkeia* en l'honneur de l'illustre paléontologiste nord-américain, M. John M. Clarke.

Gisements. — *Clarkeia antisiensis* se présente en extrême abondance dans certaines localités, couvrant souvent à elle seule de grandes dalles de grès, entre Quiroga et Constancia, à Novillero, Rio Matorral, Julpe et Mizque, dans le département de Cochabamba ; à Tarabuco, Tacopaya et entre Tarabuco et Tomina, dans le département de Chuquisaca.

Remarque. — Dans le chapitre sur la stratigraphie j'ai exposé quelques faits concernant le niveau de *Cl. antisiensis*. Ce niveau ne m'a guère fourni, ainsi qu'à M. Dereims, en plus de ce fossile caractéristique, que des échantillons de *Dalmanella tacopayana*. Cependant, sur une plaque de grès rapportée par M. Dereims de Julpe, à côté de *Cl. antisiensis*, se trouvent deux empreintes très fragmentaires d'un *Tentaculites*, et dans une autre, trouvée à Mizque, un fragment de Brachiopode d'une espèce différente.

Une des empreintes de *Tentaculites*, de 6^{mm},5 de longueur et 1 millimètre d'épaisseur, dénote une coquille s'élargissant très lentement, ornée d'anneaux arrondis, très minces, peu élevés, séparés par des espaces environ deux fois et demie plus larges que leur épaisseur et dépourvus de toute ornementation. Cette forme, autant que l'état fragmentaire de l'échantillon permet d'en juger, me paraît être identique avec *Tentaculites* sp., signalé par Kayser (3) dans le même horizon en Argentine.

Le fragment de Brachiopode mentionné plus haut représente une valve ventrale (Pl. X, fig. 15). Cette valve est convexe, mais peu bombée ; sa ligne cardinale correspond à la plus grande largeur de la coquille, et la surface est couverte de nombreuses

(1) EHRLERT, *Bull. Soc. géol. de France*, 1884, vol. XII, sér. 3, p. 422, pl. XXI.

(2) HALL et CLARKE, *Pal. of New-York*, vol. VIII, pt. II, p. 191, pl. LVII, fig. 29-31.

(3) KAYSER, *loc. cit.*, p. 289, pl. XI, fig. 6 (non 5).

côtes rayonnantes, assez fines, se multipliant principalement par intercalation. Ce fossile présente une grande ressemblance avec « *Tropidoleptus* » *fascifer* Kayser (1) du niveau à *Cl. antisiensis* de Cerro Blanco (Argentine).

GENRE LIORHYNCHUS Hall.

LIORHYNCHUS sp.

Pl. IX, fig. 29.

Un seul échantillon, moule interne de la valve ventrale, présente les caractères suivants :

Valve ovale, aussi large que longue, avec un large sinus, prolongé en avant en forme de languette. Surface ornée de côtes rayonnantes, dont six situées dans le sinus et trois sur chaque partie latérale. De fortes stries d'accroissement croisent les côtes près du bord antérieur. Charnière pourvue de très petites dents, supportées par de courtes lamelles dentales, légèrement convergentes. Impressions musculaires indistinctes.

Cet échantillon ressemble particulièrement à *L. multicostata* Hall (2) de l'Hamilton group de l'Amérique du Nord ; mais ce n'est peut-être qu'une ressemblance apparente.

Gisement. — Sicasica.

GENRE RENSSSELÆRIA Hall.

RENSSELÆRIA KNODI Clarke.

Pl. X, fig. 19.

1908. *Rensselæria ovoides* EATON in KNOD, Dev. Faunen Boliviens, p. 557, pl. XXVIII, fig. 6-7.

Cette espèce, comme l'a reconnu Clarke (3), est certainement différente de *R. ovoides* Eaton, à laquelle Knod l'a attribuée. Elle est garnie de côtes rayonnantes presque deux fois plus épaisses et les lamelles concentriques d'accroissement, plus fortes, décrivent une courbe ovale plus pointue vers l'avant ; de plus, sa coquille n'est jamais aussi allongée.

Gisement. — Totora.

GENRE SCAPHIOCÆLIA Whitfield.

SCAPHIOCÆLIA BOLIVIENSIS Whitfield.

Pl. X, fig. 20.

1891. *Scaphiocælia boliviensis* WHITFIELD, *Trans. Amer. Inst. Mining Engin.*, vol. XIX, p. 106, fig. 1-4.

(1) KAYSER., p. 291, pl. IX, fig. 13-16, et CLARKE, *loc. cit.*, p. 340.

(2) HALL et CLARKE, *Pal. of New-York*, vol. VIII, pt. II, pl. LIX, fig. 8-10.

(3) CLARKE, *Fosséis Dev. do Paraná*, p. 268.

1892. *Rhynchonella* sp. ULRICH, Palaeoz. Verst. aus Bolivien, p. 159, pl. IV, fig. 8 a-b.
 1894. *Scaphiocælia boliviensis* WHITF. in HALL et CLARKE, Pal. of New-York, vol. VIII, Brach. pt. II, p. 275, fig. texte 193-196.
 1898. *Rhynchonella* sp. SIEMIRADZKI, Sitz. Akad. Wiss. Wien, vol. CVII, p. 37, 3 fig.
 1908. *Scaphiocælia boliviensis* WHITF. in KNOD, Dey. Faunen Boliviens, p. 555, pl. XXIX, fig. 4-5.

J'ai recueilli plusieurs échantillons de cette forme intéressante. Certains à test conservé, d'autres à l'état de moules internes ; ces derniers sont très fins, et permettent d'étudier les particularités de la structure interne de la coquille.

Renvoyant pour la description des caractères externes aux études de Whitfield et Knod, je me limiterai à signaler les particularités de la structure interne.

Le long des bords du large delthyrium de la valve ventrale, la surface est légèrement aplatie, transversalement ridée, affectant la forme d'un pseudo-area. Les



Fig. 6. — *Scaphiocælia boliviensis* Whitfield. — Valves ventrale et dorsale montrant leur face interne ; entre elles, processus cardinal vu du côté postérieur ; gr. nat.

dents sont épaisses mais étroites et leur bord libre est recourbé vers l'intérieur ; chacune est soutenue par une plaque dentale qui n'est libre que dans sa partie antérieure, tandis que vers l'arrière elle est soudée à la paroi de la coquille, dont la portion umbonale est très épaisse. Les impressions des muscles diducteurs sont grandes, profondément excavées à leurs extrémités postérieures, marquées de fortes stries longitudinales ; elles s'étendent depuis les bords antérieurs des plaques dentales jusqu'au tiers environ de la longueur de la valve. Les impressions des muscles adducteurs ne sont pas nettement délimitées. En arrière des impressions musculaires, sur la ligne médiane, se trouve une dépression allongée, correspondant probablement à l'impression du muscle pédonculaire.

Le plateau cardinal de la valve dorsale affecte la forme d'une protubérance triangulaire, trapue, se projetant en avant de la ligne cardinale ; son sommet est émoussé, sa base largement échancrée ; du côté ventral se trouvent deux petits tubercules. Il est percé dans toute sa longueur d'un canal, qui se rétrécit progressivement vers l'arrière. A la base, de chaque côté, est creusée une fossette dentale peu profonde. Les cruras sont épais, coniques et s'élèvent à la base du plateau, presque normalement au plan de la valve.

Les impressions des muscles adducteurs postérieurs sont profondément excavées, séparées au milieu par un bourrelet septal large et épais dans les coquilles grandes, mais très mince et étroit dans les coquilles petites ; les impressions antérieures

sont peu distinctes, embrassées en arrière par les extrémités des impressions postérieures.

Dans les petites coquilles, le plateau cardinal a un aspect assez différent ; le canal y est très large, et divise le plateau en deux parties unies entre elles seulement par une bandelette transversale, dans la partie postérieure.

Rapports et différences. — Cette forme, remarquable par sa grande taille, a été rangée par Whitfield, ainsi que par Hall et Clarke (1), parmi les Centronellidés. Knod (2) est d'avis qu'elle se rapproche du genre *Rensselæria*, et Clarke (3) l'appelle un Rhynchonellidé.

Les données que m'a fournies l'étude de la structure interne ne sont pas suffisantes pour résoudre la question de sa position systématique. La structure du plateau cardinal de la valve dorsale la rapproche des Centronellidés, parmi lesquels *Rensselæria*, *Beachia* et *Trigéria* possèdent un plateau cardinal perforé ; *Trigéria* a de commun avec *Scaphiocælia* l'absence de lamelles septales supportant le plateau et la présence d'un bourrelet septal médian. Mais le test des Centronellidés est ponctué, et celui de *Scaphiocælia* est nettement fibreux.

Les formes de l'Afrique méridionale — *Scaphiocælia* (?) *africana* et sa variété *Elisabethæ*, — attribuées par Reed (4) avec doute à ce genre, présentent bien les caractères de *Scaphiocælia* et paraissent être voisines de la forme bolivienne.

Rhynchonella sp., provenant d'après Siemiradzki d'une localité inconnue du Paraguay, pays où les terrains dévoniens n'ont pas été signalés jusqu'à présent, ne se distingue pas de l'espèce bolivienne.

Gisements. — Huajchilla (16 kilomètres au Sud-Est de La Paz) ; région de la mine Amutara (dépt de Cochabamba) ; Icla ; Patacamaya (?).

Les échantillons de Patacamaya m'ont été donnés par un habitant de ce village ; ils auraient été trouvés par lui sur le versant des collines situées à l'Est de cette localité, où j'ai recueilli moi-même de nombreux fossiles, sans retrouver celui-ci.

GENRE SPIRIFER Soverby.

SPIRIFER ANTARCTICUS Morris et Sharpe.

Pour la synonymie, voir CLARKE, Fosseis Devonianos do Paraná (*Monogr. do Serv. Geol. e Min. do Brasil*, 1913, vol. I, p. 258).

Clarke a analysé les caractères de toutes les espèces du genre *Spirifer* trouvées

(1) HALL et CLARKE, *loc. cit.* p. 275.

(2) KNOD, *loc. cit.* p. 557.

(3) CLARKE, *loc. cit.*, p. 25.

(4) REED, *Geol. Mag.*, 1906, vol. III, p. 306, pl. XVII, fig. 1-3, et *Ann. South Afr. Mus.*, 1908, vol. IV, p. 403, pl. XLVIII, fig. 9 et 10-14.

dans l'Amérique du Sud, aux îles Malouines et en Afrique méridionale. Il a précisé ceux de *Sp. antarcticus*, ainsi que ses rapports avec d'autres espèces analogues, et particulièrement avec la forme boréale, *Sp. arrectus* Hall, à laquelle je l'avais autrefois rapportée (1) avec certains auteurs, d'après des caractères des moules internes.

Les matériaux étudiés ici ne sont que des échantillons incomplets : moules internes et empreintes. Certains sont ornés de lamelles concentriques d'accroissement dont les bords antérieurs portent une rangée de très fines épines, tout à fait comme les échantillons de l'Argentine figurés par Kayser (2) ; une telle ornementation s'observe aussi, d'après Clarke (3), sur certains échantillons du Paraná, mais elle y est plutôt exceptionnelle.

Gisements. — Patacamaya ; Tarabuco ; Icla ; Chahuarani ; Totora.

SPIRIFER aff. AUDACULUS Conrad.

Pl. IX, fig. 31, 31 a et 31 b.

1867. *Spirifera medialis* HALL, Pal. of New-York, vol. IV, pt. VI, p. 227, pl. XXXVIII.

1894. *Spirifer audaculus* CONRAD in HALL et CLARKE, Pal. of New-York, vol. VIII, Brach. pt. II, pl. 1, pl. XXIV, fig. 1-13.

Un seul échantillon à surface un peu usée est d'une coquille très bombée, plus large que longue, à bords antéro-latéraux légèrement sinueux. Les angles cardinaux de l'échantillon, aujourd'hui arrondis, ont dû être plus vifs.

La valve ventrale est profonde, à crochet saillant ; la hauteur de l'area atteint environ la moitié de sa longueur ; sa surface est concave, marquée de stries horizontales et verticales ; la largeur du delthyrium égale environ les deux tiers de sa hauteur ; le sinus médian est profond, aux côtés fortement inclinés et à fond aplati ; les plaques dentales atteignent environ les deux tiers de la longueur de la valve.

La valve dorsale est moins bombée que la ventrale, pourvue d'une aera très basse ; son bourrelet médian est saillant, arrondi au sommet, à talus latéraux abrupts.

La surface des deux valves est garnie de chaque côté d'une vingtaine de côtes simples, peu saillantes, séparées par des sillons moitié moins larges ; la plupart des côtes de la valve ventrale portent une mince strie longitudinale. Les côtes sont croisées par de fines lignes d'accroissement, qui deviennent très apparentes au fond du sinus ; vers la partie postérieure de chaque valve, il y a deux lignes d'accroissement imbriquées.

Rapports et différences. — Cette coquille, par sa forme générale et les caractères

(1) KOZLOWSKI, *Annales de Paléont.*, 1913, t. VIII, p. 7.

(2) KAYSER, *Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges.*, 1897, vol. XLIX, pl. IX, fig. 4.

(3) CLARKE, *Foss. Dev. do Paraná*, p. 261.

de l'ornementation, appartient au groupe du *Sp. audaculus*, caractéristique de l'Hamilton group de l'Amérique du Nord, et se rapproche étroitement de *Sp. audaculus* s. str., dont elle se distingue seulement par le contour sinueux des bords antéro-latéraux et le bourrelet de la valve dorsale plus saillant ; on verrait probablement ces différences s'atténuer si l'on disposait d'échantillons assez nombreux pour apprécier les variations individuelles.

Sp. pedroanus Hartt (1), des grès d'Eréré et de Maecurú (Pará), appartient aussi à ce groupe ; elle se distingue de mon fossile par sa forme plus étirée transversalement, moins bombée, ainsi que par le nombre moindre de côtes.

Gisement. — Pacona (Caracato).

GENRE AMBOCÆLIA Hall.

AMBOCÆLIA PSEUDO-UMBONATA nom. nov.

Pl. IX, fig. 4-9.

1908. *Ambocælia umbonata* CONRAD in KNOD, Dev. Faunen Boliviens, p. 551.

Cette espèce, fréquente dans la plupart des gisements fossilifères de Bolivie, a été rapportée par Knod à *A. umbonata* Conrad, forme caractéristique des étages de Hamilton et de Chemung de l'Amérique du Nord. Pour Clarke (2) cette identification est douteuse.

L'étude de nombreux échantillons m'a montré que tout en étant très voisine de l'espèce nord-américaine, cette forme s'en distingue par les caractères suivants : 1^a elle est constamment plus large que les échantillons typiques figurés par Hall (3) ; 2^o sa valve dorsale, concave comme chez *A. umbonata*, est toujours pourvue d'un sinus, large et peu profond, lequel fait défaut chez cette dernière ; 3^o sur une coquille ayant le test bien conservé, avec les minces stries d'accroissement, on voit de petits pores, assez clairsemés, qui paraissent correspondre aux bases de très fines épines ; 4^o la forme des impressions musculaires de la valve dorsale est assez différente : tandis que chez *A. umbonata* les deux paires de muscles adducteurs sont presque égales et très rapprochées l'une de l'autre, chez la forme bolivienne les impressions postérieures sont beaucoup plus petites que les antérieures ; les unes et les autres sont allongées

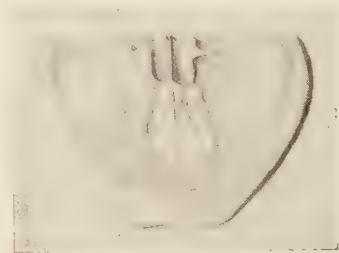


Fig. 7. — *Ambocælia pseudo-umbonata* nom. nov. — Face interne de la valve dorsale $\times 3$.

(1) HARTT in RATHBUN, *Bull. Buffalo Soc. Nat. Sc.*, 1874, vol. I, n^o 4, p. 273, pl. VIII.

(2) CLARKE, *Fosseis Devon. do Paraná*, p. 76 et 81.

(3) HALL, *Pal. of New-York*, vol. IV, pt. VI, p. 259, pl. XLIV, fig. 7-8.

dans le sens antéro-postérieur ; 5° les plaques crurales sont moins élevées, le processus cardinal plus étroit.

Malgré toutes ces différences, la ressemblance reste très grande, surtout avec les échantillons du Dévonien moyen du Maryland (1), qui présentent le même élargissement de la coquille.

Par sa forme élargie, le fossile signalé par Reed (2) en Afrique méridionale, sous le nom de *A. umbonata*, ressemble plus à l'espèce de Bolivie qu'à celle de l'Amérique du Nord.

Gisements. — Cosigata (Copacabana) ; Letanias ; vallée de Luribay ; Ayoayo ; Sicasica, horizon 2 ; Patacamaya ; Saropaya ; Padilla ; entre Alcalá et Padilla ; entre Tarabuco et Icla ; Icla.

GENRE LEPTOCŒLIA Hall.

LEPTOCŒLIA FLABELLITES Conrad.

Pour la synonymie, voir KNOD, Dev. Faunen Boliviens, p. 553.

Ce fossile est un des plus communs des terrains dévoniens de Bolivie. On le rencontre dans tous les niveaux. Il est fréquent dans les schistes de la Cordillère Real, très abondant dans les grès de Chacaltaya et dans la formation d'Icla, mais tout à fait rare dans la formation de Sicasica.

GENRE VITULINA Hall.

VITULINA PUSTULOSA Hall.

Pl. IX, fig. 26-27.

- 1860. *Vitulina pustulosa* HALL, Rep. State Cab., p. 82.
- 1867. *Vitulina pustulosa* HALL, Pal. of New-York, vol. IV, p. 440, pl. LXII, fig. 1 a-i.
- 1874. *Vitulina pustulosa* HALL in RATHBUN, Bull. Buffalo Soc. Nat. Sc., vol. 1, n° 4, p. 255, pl. IX.
- 1892. *Vitulina pustulosa* HALL in ULRICH, Palaeoz. Verst. aus Bolivien, p. 71, pl. IV, fig. 26-29.

Les échantillons boliviens de cette espèce, autant par leur forme que par leur ornementation et par leur structure interne, ne se distinguent guère de ceux de l'Hamilton group de l'Amérique du Nord.

Leur valve ventrale est convexe, pourvue d'un bourrelet médian divisé en deux plis par un étroit sinus ; de chaque côté du bourrelet il y a quatre côtes. La valve dorsale porte un large sinus médian, dont le fond est subdivisé par un étroit sillon en deux plis convexes. A l'intérieur de la valve dorsale se trouve un processus cardinal gros, simple, strié longitudinalement, et, de chaque côté, une plaque alvéolaire courte et

(1) Maryland Geolog. Surv., Devonian, 1913, p. 200, pl. XX, fig. 1-2.

(2) REED, Ann. South Afr. Mus., vol. IV, pt. III, p. 186, pl. XXIII, fig. 5.

saillante, délimitant une fossette dentale étroite et profonde. La surface externe est garnie de pustules très fines, distribuées le long de lignes rayonnantes.

Parmi les nombreuses formes attribuées à cette espèce en Amérique du Sud, les seules qui doivent lui appartenir sont celle de Bolivie et celle de Pará. L'échantillon de Paraná, que j'avais autrefois rapporté à cette espèce (1), une valve dorsale assez mal conservée, me paraît maintenant être plutôt une coquille jeune d'un *Spirifer*, analogue à *Sp. Vogeli* v. Ammon.

Cependant, la présence de *V. pustulosa* en Argentine est fort probable, d'après l'échantillon figuré par Thomas (2).

Gisements. — Sicasica, horizons 1-3; Ayoayo; Pasto Grande (en association avec *Tr. carinatus*); 3 lieues de Padilla.

CORALLIAIRES

GENRE CYATHOPHYLLUM Goldfuss.

CYATHOPHYLLUM BOLIVIANUM sp. nov.

Pl. X, fig. 5-7.

Une dizaine d'échantillons dont la plupart à l'état de moules de calices.

Description. — Polypier simple, conique, courbe, débutant en pointe aiguë à son extrémité inférieure, s'élargissant lentement vers le haut. Surface externe de la muraille marquée de côtes fines, arrondies et de quelques rides transverses d'accroissement dans la partie supérieure. Profondeur du calice un peu moindre que le diamètre de son ouverture, sans trace de symétrie bilatérale. Cloisons bien développées, droites, radiales, au nombre de 26 à 30, appartenant à deux cycles alternant régulièrement; celles du premier cycle minces aux deux extrémités épaissies dans la partie moyenne; celles du second, larges vers le haut, se rétrécissant vers l'extrémité inférieure, et s'y terminant en pointe, sans s'appuyer sur les premières; bords libres des cloisons lisses. Entre les cloisons s'étendent de nombreuses traverses. Structure du tronc inconnue.

Gisement. — Ayoayo; Patacamaya; Cupe; vallée de Luribay.

GENRE PLEURODICTYUM Goldfuss.

PLEURODICTYUM AMAZONICUM Katzer.

Pl. X, fig. 1-2.

1903. *Pleurodictyum amazonicum* KATZER, Geologie des unteren Amazonasgebietes, p. 268, pl. IX, fig. 1 a-d.

(1) KOZŁOWSKI, Foss. dév. de Paraná (*Ann. de Paléont.*, 1913, t. VIII, p. 8).

(2) THOMAS, *Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges.*, 1905, vol. LVII, pl. XIV, fig. 43.

1908. *Pleurodictyum cf. problematicum* GOLDFUSS in KNOD, Dev. Faunen Boliviens, p. 563, pl. XXX, fig. 7.

Une dizaine d'échantillons, tous à l'état de moules internes, montrant la face inférieure.

Description. — Fossile à contour elliptique, à surface inférieure plane et surface supérieure convexe, composé d'environ 25 polypierites. L'épithèque paraît faire défaut, car, en ouvrant les nodules renfermant les polypiers, on n'observe sur la roche adhérente à la base que les empreintes des polypierites et ceux-ci ont en général leur base aplatie, comme s'ils avaient adhéré à un support sans l'intermédiaire d'une épithèque.

La forme des polypierites rappelle celle d'une pyramide hexagonale à sommet tronqué; les polypierites du centre sont plus réguliers que ceux de la périphérie, lesquels ont leurs sommets recourbés vers le centre du polypier. Les calices atteignent jusqu'à 10 millimètres de hauteur et un diamètre de 6 à 8 millimètres au niveau de l'ouverture. Les parois internes du calice (externes des moules) sont garnies d'une trentaine environ de bourrelets septaux, dont la surface est garnie de granulations, tandis que les espaces interseptaux sont parsemés de pores. Les parois entre les polypierites ont environ 0^{mm},5 d'épaisseur et sont traversées de pores très espacés, paraissant devenir de plus en plus nombreux vers la partie supérieure.

Dans chaque polypier existe un tube serpuliforme (*Hicetes innexus* Clarke), tantôt en forme d'S, tantôt irrégulièrement sinueux; ce tube n'est pas situé au centre, ni à la base inférieure du polypier, mais excentriquement et entre les calices, qui se moulent sur lui; sur un échantillon, on voit l'extrémité de ce tube élargie en trompette et marquée de lamelles transverses d'accroissement.

Rapports et différences. — Les échantillons boliviens offrant exactement les caractères indiqués par Katzer pour la forme de Pará, il s'agit bien de la même espèce.

P. amazonicum est facile à distinguer de *P. problematicum*; ses polypierites sont plus grands et moins nombreux; sa base est aplatie au lieu d'être concave.

P. constantinopolitanum Römer possède des polypierites de mêmes dimensions et d'aspect général assez semblable, mais les parois de ces polypierites sont garnies de granulations beaucoup plus grossières que chez *P. amazonicum*.

L'échantillon décrit par Knod sous le nom de *P. cf. problematicum*, et recueilli par M. Dereims dans le Cerro de Letanias, consiste en un fragment de *P. amazonicum* montrant les pointes inférieures des polypierites.

Gisements. — Letanias; Sicasica, horizons 1-2, et un seul échantillon dans l'horizon 4; Parisaka (entre Caracato et Cupe); Cosigata (Copacabana); Ayoayo.

PLEURODICTYUM sp.

Pl. X, fig. 3, 4.

Les schistes de la Cordillère, à Chacaltaya et à Araca, renferment des échantillons de *Pleurodictyum*, paraissant appartenir à une espèce différente de la précédente. Le contour du polypier est arrondi au lieu d'être elliptique, et le nombre des polypierites est moindre, seulement de 9 à 15; de plus, six de mes échantillons, et les deux figurés par Salfeld (1), ne montrent aucune trace de tube serpuliforme. D'après la figure 2 de Salfeld, cette forme aurait été pourvue d'une épithèque.

L'état de conservation de mes spécimens — tous fortement aplatis — ne permet pas d'affirmer qu'il s'agit d'une espèce différente de *P. amazonicum*; mais cela me paraît très probable.

Les polypiers jeunes, tels que celui de la planche X (fig. 4), présentent une certaine ressemblance avec *P. Petrii* Mauer (2), auquel l'a comparé Salfeld.

ASTÉRIDES

Les schistes de la Cordillère Real renferment, à Chacaltaya et à Araca, des fragments d'Astérides à l'état d'empreintes; on y distingue facilement deux formes génériques: une très épineuse, rencontrée à Araca, et une autre, dépourvue d'épines, fréquente à Chacaltaya. La dernière, mieux conservée, présente les caractères principaux du genre *Aspidosoma* Goldfuss; la seconde offre une certaine ressemblance avec le genre *Echinasterella* Stuerz. Mais l'état fragmentaire de ces fossiles rend leur détermination générique tout à fait provisoire.

ASPIDOSOMA (?) sp.

Pl. X, fig. 21.

J'ai recueilli 4 échantillons de cette forme. L'un d'eux, ayant conservé ses cinq bras, aux extrémités brisées, montre très probablement la face ventrale; un autre, avec deux bras seulement, est vu du côté dorsal. Le premier présente les particularités suivantes:

Du disque on n'aperçoit qu'une empreinte confuse, à bords concaves, sans traces de plaques marginales. Les bras sont assez grêles et se rétrécissent lentement vers les extrémités distales. Chaque bras comprend quatre rangées de plaques. Les deux rangées médianes, ou ambulacraires, se composent de plaques à peu près carrées, alternant régulièrement d'une rangée à l'autre et séparées par un sillon ambulacraire légèrement sinueux. Les plaques ambulacraires, qui constituent les rangées

(1) SALFELD in HAUTHAL, Reisen in Bolivien und Peru (*Wiss. Veröffentl. d. Ges. f. Edkunde zu Leipzig*, vol. VII, p. 208, pl. II, fig. 2, 4 et 5).

(2) MAUER, *Neues Jahrb. f. Min., etc.*, 1874, p. 456, pl. VII, fig. 1 et 2 a-b.

externes, paraissent avoir une forme ovoïde, à extrémité large tournée du côté proximal; elles n'alternent pas avec les plaques ambulacraires de la rangée adjacente, mais leur correspondent, et sont légèrement imbriquées, de manière que l'extrémité distale d'une plaque recouvre l'extrémité proximale de la plaque suivante. L'appareil buccal a laissé une empreinte en forme d'étoile à cinq branches; on y observe seulement que les dix plaques orales étaient assez saillantes et que les deux plaques d'une même paire restaient tantôt unies, tantôt séparées à leurs extrémités distales, chacune se prolongeant vers le centre par une pointe aiguë.

La surface dorsale des bras, très convexe, se compose de quatre rangées de plaques, étroitement rapprochées, sans espaces intermédiaires. Les deux rangées médianes consistent en plaques carrées, alternant d'une rangée à l'autre; la ligne de contact de deux rangées est en zigzag; les rangées externes sont formées par des plaques arrondies, imbriquées comme sur la face ventrale.

Rapports et différences. — Cette Étoile de mer, par ses plaques ambulacraires alternantes, la forme de ces plaques et leur relation avec les plaques ambulacraires, paraît se rattacher au genre *Aspidosoma*; elle ressemble un peu à *A. eifelense* Schœndorf et *A. Arnoldi* Goldf. du Dévonien inférieur de l'Allemagne (1).

L'*Aspidosoma* (?) *pontis* du Dévonien du Paraná, décrit par Clarke (2), présente les caractères essentiels de la forme bolivienne; mais, dans l'état de conservation assez imparfait de mes échantillons, je ne saurais affirmer l'identité spécifique.

ECHINASTERELLA (?) sp.

Pl. X, fig. 22.

Je possède les empreintes de deux individus sur le même morceau de schiste. L'un, presque entier, mais à bras très contournés, ne laisse distinguer aucun détail de sa structure. L'autre, à quatre bras conservés, dont deux mutilés vers leur moitié, paraît montrer sa face ventrale; ses bras ont été comprimés latéralement et les plaques sont plus ou moins disloquées. Du disque on ne voit aucune trace. Les bras sont très grêles, environ sept fois plus longs que larges à leur base; ils paraissent être formés de quatre rangées de plaques; celles des rangées marginales sont orientées verticalement, peut-être à cause de la compression, et montrent leur bord tranchant; elles sont fortement imbriquées, de manière que la partie distale d'une plaque recouvre environ un tiers de la plaque suivante; cette partie porte une, deux, ou peut-être un nombre plus grand d'épines, dont la longueur égale environ la moitié de la largeur du bras au point d'insertion. Les plaques des rangées ambulacraires sont en général très confuses; cependant, sur un des bras, on voit que les plaques de deux rangées n'alternent pas, mais se correspondent; leur forme est à peu près carrée;

(1) SCHÖENDORF, *Palaeontographica*, 1910, vol. LVII.

(2) CLARKE, Foss. Dev. do Paraná, p. 312, pl. XXVII, fig. 1-8.

elles sont séparées sur la ligne médiane par un sillon très fin, droit. La structure de la partie buccale n'est pas très nette ; on peut distinguer seulement, dans un inter-radius, une paire de plaquettes allongées, dont les extrémités proximales restent en contact.

La position systématique de cette Astérie est incertaine, elle offre une certaine ressemblance avec *Echinasterella* (?) *Darwini* Clarke (1) rencontrée au Paraná dans le même gisement que *Aspidosoma* (?) *pontis* ; mais le fossile d'Araca a les bras plus grêles, les plaques ambulacraires plus massives et il est deux fois plus petit.

CORPS PROBLÉMATIQUE.

Pl. IV, fig. 19, 20 et 20 a.

Dans l'horizon à *Homalonotus Dekayi* à Sicasica, M. Dereims a trouvé un nodule qui renferme, à côté d'une empreinte d'*Orthoceras Steinmanni*, une autre empreinte fragmentaire d'un organisme dont, malgré la forme régulière, je n'ai pu déterminer la nature. Ses caractères sont les suivants :

Corps dont la forme paraît avoir été cylindrique, à section elliptique très aplatie, s'élargissant très lentement d'une extrémité à l'autre. Surface garnie de grosses papilles ou épines disposées en rangées transversales d'une grande régularité, et alternant d'une rangée à l'autre. Les intervalles entre les rangées augmentent lentement vers l'extrémité plus large, et la taille des papilles croît dans le même sens. Les papilles sont aplaties transversalement, épaisses à leur base et amincies vers l'extrémité, où elles sont régulièrement arrondies ; elles s'insèrent à la surface du corps sous un angle d'environ 55°, s'inclinant du côté de l'extrémité la plus étroite. La surface de l'empreinte ne porte aucune trace d'une structure quelconque. L'aplatissement du corps doit correspondre à sa forme originelle, car l'empreinte de l'*Orthocère* qui se trouve à côté garde sa section circulaire.

(1) CLARKE, *loc. cit.*, p. 315, pl. XXVIII, fig. 9-12.

CARACTÈRES GÉNÉRAUX ET RELATIONS GÉOGRAPHIQUES DES FAUNES DÉVONIENNES DE BOLIVIE

Le nombre des fossiles dévoniens connus en Bolivie est plus grand que dans aucun autre pays de l'hémisphère austral, et il est certain que les découvertes futures l'augmenteront encore considérablement. Jusqu'à présent on n'a exploré qu'une petite partie des gisements fossilifères, surtout ceux faciles à observer le long des routes ; plusieurs d'entre eux n'ont même été qu'à peine effleurés, et les fossiles y ont été recueillis le plus souvent à la hâte, au cours de voyages rapides et difficiles. Dès lors, on ne saurait être surpris de la quantité relativement petite des espèces composant ces faunes, en comparaison avec le nombre considérable de formes connues dans les terrains dévoniens de l'Amérique du Nord et de l'Europe.

Cependant, même dans l'état actuel de nos connaissances, on ne peut s'empêcher de regarder ces faunes comme étant très monotones, composées d'éléments peu variés, où n'ont prospéré que certains groupes privilégiés, tandis que beaucoup d'autres n'y sont que très faiblement représentés ou font complètement défaut.

Les éléments constitutifs principaux sont les Trilobites, les Mollusques et les Brachiopodes, tandis que les Coralliaires, les Bryozoaires et les Échinodermes y jouent un rôle très effacé. Le faible développement de ces derniers groupes d'animaux s'explique en grande partie par les conditions du milieu, où se déposaient presque uniquement des sédiments terrigènes argilo-siliceux, tandis que la substance calcaire ne se précipitait qu'en quantité restreinte.

Chose remarquable, même dans les groupes qui prédominent, certains éléments présentent seuls un développement normal. C'est ainsi que 70 p. 100 environ des Trilobites appartiennent à la seule famille des Phacopidés ; 50 p. 100 environ des Pélécy-podes à la famille des Nuculidés, et 80 p. 100 des Gastropodes se répartissent entre les familles des Capulidés et des Bellérophontidés. Même les Brachiopodes, quoique plus variés, sont loin de présenter la richesse des formes dévoniennes de l'hémisphère Nord. En somme, ces faunes ne se composent que de certains groupes sélectionnés.

Cette composition particulière, qui se retrouve dans les autres faunes des régions australes, pourrait être expliquée, en admettant, avec Clarke, que les faunes dévoniennes des régions australes se composent principalement des descendants des formes siluriennes d'origine septentrionale, lesquelles auraient évolué dans des conditions d'isolement géographique, empêchant les échanges avec les riches faunes dévoniennes de l'hémisphère boréal.

Les Trilobites arrivent, avec les espèces étudiées dans le présent mémoire, à constituer environ 25 p. 100 du nombre total des espèces connues. Ce sont eux surtout qui donnent aux faunes de Bolivie, de même qu'à celles des autres régions australes, cet aspect si spécial mis en évidence surtout par Clarke, et sur lequel s'appuie sa

notion d'une *faune australe* opposée à celle d'une *faune boréale*, propre aux régions situées au Nord de l'équateur.

Mais, en ce qui concerne la Bolivie, cet aspect particulier de la faune trilobitique n'est sensible que si l'on considère les Phacopidés; car les représentants des autres familles ne diffèrent pas des types connus dans les régions boréales. Même parmi les Phacopidés il y a lieu de distinguer deux groupes, l'un comprenant les formes propres à la province australe, et l'autre ayant des analogues dans les faunes dévoniennes au Nord de l'équateur.

Dans le premier groupe je rangerai les espèces suivantes : *Dalmanites brevicaudatus*, *Cryphæus Boulei*, *Cr. rostratus*, *Cr. Pentlandi*, *Acaste Verneuli*, *Anchiopella Haugi*, *Proboloides glabellirostris*, *Pr. Cottreawi*, *Bouleia Dagincourti* et *Dereimsia sphaericeps*.

Les trois espèces ci-dessus de *Cryphæus* s'éloignent sensiblement des représentants boréaux de ce sous-genre.

Dalmanites brevicaudatus, sans analogue ailleurs, se rapproche, à beaucoup d'égards, de *Proboloides*.

Les sous-genres *Proboloides*, *Anchiopella*, *Bouleia* et *Dereimsia* appartiennent exclusivement aux régions australes.

Acaste Verneuli est une forme à caractères archaïques, ayant des ancêtres dans le Silurien d'Europe.

Les Phacopidés qui, au contraire, ne s'éloignent pas des types connus dans le Dévonien de l'hémisphère Nord, comprennent : *Dalmanites Boehmi* var. *boliviensis*, *D. patacamayaensis*, *D. Clarkei*, *D. andii*, *Phacopina devonica* et *Phacops Salteri*.

Les quatre espèces du genre *Dalmanites* sont des représentants typiques du groupe *Hausmannia*, connu à la fois des régions australes et de l'hémisphère Nord.

Phacopina devonica appartient à un petit groupe d'espèces ayant deux représentants dans l'Oriskalien de l'Amérique du Nord et un autre dans les grès de Maecurú, au Pará.

Phacops Salteri est une espèce typique du genre, se rapprochant surtout des formes nord-américaines.

En dehors des trois espèces particulières du sous-genre *Cryphæus* que j'ai rangées dans le premier groupe, ce sous-genre est encore représenté en Bolivie par deux autres : *Cr. australis* et *convexus* (1).

La première n'est pas très différente des espèces boréales; elle s'en distingue néanmoins par le faible développement des pointes génales et des yeux petits, caractères qui lui sont communs avec les Phacopidés acastoïdes; c'est l'espèce la plus répandue dans les dépôts dévoniens de toutes les régions australes. *Cr. convexus*, espèce voi-

(1) Les Trilobites décrits par Groth (*Bull. Soc. géol. de France*, t. XII) sous les noms de *Cr. (Acaste) convexa* Ulr. et *Cr. Dereimsi* Groth, appartiennent, comme j'ai pu m'en convaincre par l'examen des échantillons originaux, à une seule espèce : *Cr. convexus* Ulrich, laquelle appartient bien à *Cryphæus* et non à *Acaste* comme l'avait pensé Knod.

sine de la précédente, s'éloigne davantage du type boréal, pour se rapprocher du type acastoïde par la forme étroite de la glabellle et le fort bombement transversal de la carapace.

Au genre *Homalonotus* appartiennent quatre espèces, dont deux seulement sont bien connues : *H. Dekayi* et *H. Clarkei*. La première, propre à la formation de Sica-sica, a une vaste répartition dans les dépôts de l'étage d'Hamilton des régions orientales de l'Amérique du Nord ; elle est inconnue dans l'hémisphère austral en dehors de la Bolivie ; mais une espèce voisine, *H. oiara*, a été trouvée dans les grès d'Eréré, au Pará.

Enfin, *Calymene* sp., *Lichas Balliviani*, *Acidaspis aracana*, *A. tuberculata* var. *chalcayana* et *Cyphaspis Dereimsi* sont les seuls représentants de ces quatre genres qu'on ait trouvés dans le Dévonien des régions australes ; et ils sont également voisins des espèces connues dans l'hémisphère Nord.

Il est intéressant de constater que les faunes trilobitiques des différentes régions australes, malgré leur composition générique assez semblable, n'ont presque pas d'espèces communes. Sur 33 espèces de la Bolivie, *Cr. australis* est la seule connue dans d'autres régions. Cette même espèce, sur les 13 signalées par Clarke au Paraná et au Matto Grosso, est la seule qui n'y soit pas cantonnée. Les espèces du Pará sont également localisées dans ce pays. Seules l'Afrique méridionale et les îles Malouines ont quelques espèces qui leur sont communes.

Parmi les *Pélécypodes*, le rôle principal est dévolu, en Bolivie comme dans les autres régions australes, aux Nuculidés, et surtout aux genres *Palæoneilo* et *Nuculites*. Les *Pélécypodes* de Bolivie présentent des relations d'une part avec ceux des régions australes, et d'autre part avec ceux de l'Amérique du Nord.

Les *Gastropodes* sont principalement des Bellérophontidés et des Capulidés. La plupart des espèces sont spéciales à la Bolivie ; certaines se retrouvent dans d'autres régions australes.

Les *Ptéropodes* et les *Céphalopodes* sont peu fréquents.

Les *Conulaires*, très abondants en individus, appartiennent à cinq espèces ; la plupart sont connues au Paraná et au Matto Grosso, certaines en Argentine, aux îles Malouines et en Afrique méridionale.

Les *Brachiopodes* comprennent à peu près le même nombre d'espèces que les Trilobites, avec lesquels ils représentent les fossiles les plus communs. Certains n'ont pas d'analogues dans l'hémisphère Nord : *Scaphiocælia boliviensis*, *Centronella* (?) *Arcei* et *Centronella* (?) *Silvetii* ; d'autres appartiennent aux espèces de l'Amérique du Nord ou à des formes voisines. Les espèces communes aux deux régions sont : *Leptocælia flabellites*, répandue dans toutes les régions australes et signalée jusqu'au Sahara ; *Spirifer plicatus*, connu en Bolivie et dans l'Est de l'Amérique du Nord ; *Tropidoleptus carinatus*, très fréquent dans le Dévonien moyen et supérieur de l'Amérique du Nord, connu des grès d'Eréré, au Pará ; et *Vitulina pustulosa*, espèce particulière aux deux Amériques. En outre, *Spirifer* aff. *audaculus*, *Liorhyn-*

chus sp. et *Ambocelia pseudo-umbonata* ont leurs analogues dans l'Amérique du Nord.

A ne considérer que leur composition spécifique, les faunes dévoniennes de Bolivie comprennent surtout des espèces particulières, auxquelles s'ajoutent un certain nombre d'espèces connues d'une part dans les autres régions australes, et d'autre part dans l'Amérique du Nord. Mais, si, au lieu de prendre uniquement en considération les ressemblances spécifiques, on analyse la composition générique et le développement relatif des grands groupes, on est conduit à conclure que les faunes de Bolivie sont étroitement liées aux autres faunes de la région australe. Elles ont en commun avec celles-ci : la prédominance des Phacopidés parmi les Trilobites et la présence de formes spéciales de cette famille inconnues dans l'hémisphère boréal ; la prédominance des Nuculidés parmi les Pélécypodes et des Bellérophontidés parmi les Gastropodes ; la fréquence des Conulaires ; la rareté de Coralliaires et des Bryozoaires ; l'absence d'Ammonitidés.

Des diverses régions de l'hémisphère austral, le Paraná et l'Afrique méridionale sont celles qui ont le plus grand nombre d'espèces communes avec la Bolivie. Ceci s'explique, en partie, par le fait que les faunes de ces deux pays sont parmi les mieux connues, tandis que celles de l'Argentine et des îles Malouines, par exemple, n'ont fourni jusqu'ici qu'un nombre assez restreint d'espèces. Mais le fait remarquable est qu'il y a deux fois plus d'espèces communes entre la Bolivie et l'Afrique méridionale, qu'entre la Bolivie et le Pará, bien que la distance séparant les deux premières régions soit environ quatre fois plus grande que celle qui sépare les deux dernières. Il faut supposer que les échanges faunistiques entre la mer de Bolivie et celle du Pará étaient rendues difficiles par l'existence soit d'une barrière continentale, soit, plus probablement, d'une mer profonde que ne pouvaient franchir les animaux néritiques habitant les deux régions.

Tout en ayant une composition générale analogue à celle des faunes des autres régions australes, les faunes de Bolivie comprennent d'assez nombreux genres qui leur sont communs avec les faunes de l'hémisphère Nord, mais qui n'ont pas été trouvés dans les faunes australes. Tels sont : *Phacops* s. str., *Lichas*, *Cyphaspis*, *Acidaspis*, *Panenka*, *Lophospira*, *Liorhynchus* et *Cyathophyllum*. Ce fait, ainsi que la présence d'un nombre assez important d'espèces identiques ou voisines communes à la Bolivie et à l'Amérique du Nord, indique que les communications de la Bolivie avec les régions boréales devaient se faire plus facilement que pour d'autres régions de la province australe. Comme la plupart de ces formes communes ne se rencontrent que dans la formation mésodévonnaise de Sicasica, il est probable qu'au Dévonien moyen les échanges se faisaient plus facilement qu'à l'Éodévonnaise.

**LISTE ET RÉPARTITION
DES FOSSILES CONNUS DANS LE DÉVONIEN DE BOLIVIE**

+ présence certaine. ? présence probable. ○ présence d'une espèce voisine.
(Les noms des espèces dont l'identité spécifique n'est pas bien établie sont écrits en caractères italiques.)

ESPÈCES	BOLIVIE.			BRÉSIL.		ARGENTINE.	ILES MALOUINES.	AFRIQUE MÉRIDIONALE.	AMÉRIQUE DU NORD.		
	Schistes de la Cordillère Real.	Formation d'Isla.	Formation de Sicasisa.	PARA. Maccurú.	Ereta Paraná et Matto Grosso.				Lower Heidelberg.	Oriskany.	Mésodévotionien (Schoharie-Hamilton).
Trilobites :											
1. ACASTE VERNEULI d'Orbigny.....		+	+								
2. ACIDASPIS ARACANA Steinmann.....	+										
3. ACIDASPIS TUBERCOLATA Conrad var. CHACALTAYANA Kozl.....	+								○		
4. ANCHIOPELLA HAUGI Kozl.....		+									
5. BOULEIA DAGINCOURTI Ulrich.....			+								
6. Calymene sp. nov.....	+										
7. Cryphæus sp. Ulrich.....		+									
8. CRYPHEUS AUSTRALIS Clarke.....			+		○	+					
9. CRYPHEUS AUSTRALIS Clarke var. TUBERCOLATUS Kozl.....											
10. CRYPHEUS BOULEI Kozl.....			+								
11. CRYPHEUS CONVENUS Ulrich.....			+								
12. Cryphæus cf. Pentlandi Salter.....			+								
13. CRYPHEUS ROSTRATUS Kozl.....			+								
14. Cyphaspis sp.....	+										
15. CYPHASPIS DEREIMSI Kozl.....		+									
16. Dalmanites sp. nov.....											
17. DALMANITES ANDII Kozl.....	+								○		
18. DALMANITES BOEHMI Knod var. BOLI- VIENSIS Kozl.....		+				○	○			○	
19. DALMANITES BREVICAUDATUS Kozl....		+	+							○	
20. DALMANITES CLARKEI Ulrich.....		+						○			
21. Dalmanites Maccurú (Clarke) Knod..	○	+	+	○							
22. DALMANITES PATACAMAYAENSIS Kozl..			+								
23. DEREIMSIA SPHERICEPS Kozl.....		+									
24. Homalonotus sp. Kayser.....	?										
25. HOMALONOTUS CLARKEI Kozl.....		+		○							
26. HOMALONOTUS DEKAYI Green.....			+		○						+
27. Homalonotus Linares Salter.....	+										
28. Homalonotus cf. noticus Clarke.....	+					?					
29. LICHAS BALLIVIANI Kozl.....											
30. PHACOPINA DEVONICA Ulrich.....		+	+								
31. PHACOPS SALTERI Kozl.....		+	+								
32. PROBOLOIDES COTTREAU Kozl.....		+									
33. PROBOLOIDES GLABELLIROSTRIS Kozl...		+									
Céphalopodes :											
34. CYRTOCERAS (?) SICASICAENSE Kozl....			+								

Liste et répartition des fossiles connus dans le Dévonien de Bolivie (Suite).

ESPÈCES	BOLIVIE.			BRÉSIL.		ARGENTINE.	ILES MALOUINES.	AFRIQUE MÉRIDIONALE.	AMÉRIQUE DU NORD.	
	Schistes de la Cordillère Real.	Formation d'Isla.	Formation de Sisacsa.	PARA. Maeurú.	Eréré. Paraná et Matto Grosso.				Lower Heidelberg.	Oriskany. Mésodévonien (Schoharie-Hamilton).
35. GYROCERAS (?) HANS-MEYERI Salfeld .	+									
36. <i>Orthoceras bokkeveldensis</i> (Reed) Knod		+						?		
37. ORTHOCERAS CONSTRICTUM Vanuxem .			+							+
38. <i>Orthoceras</i> cf. <i>gamkaensis</i> Reed.....		+	+		○		○	?		
39. ORTHOCERAS LEVICOSTATUM Kozl.....			+							
40. ORTHOCERAS SAN-BARTOLOMENSE Kozl			+							
41. ORTHOCERAS STEINMANNI Kozl.....			+							
42. ORTHOCERAS ULRICHI Kozl.....										
Conulaires :										
43. CONULARIA AFRICANA Sharpe var. STRIATULA Kozl.....		+	+		○		○	○		
44. CONULARIA BAINI Ulrich		+	+		○			○		
45. CONULARIA QUICHA Ulrich.....		+	+		+			○		
46. CONULARIA ULRICHANA Clarke		+	+		+			○		
47. <i>Conularia</i> cf. <i>undulata</i> (Conrad) Ulrich		+						○		○
Tentaculitidés :										
48. TENTACULITES CROTALINUS Salter....		+			+			+		
49. <i>Tentaculites Saienzi</i> Salter	+	?								
50. <i>Tentaculites Stuebeli</i> (Clarke) Knod ..		+		?						
51. <i>Tentaculites supremus</i> Salter	+									
Hyolithidés :										
52. HYOLITHES D'ORBIGNYI Kozl.....			+							
53. HYOLITHES SCHENCKI Ulrich.....		+								
54. ORTHOTHECA STEINMANNI Knod		+							○	
Gastropodes :										
55. BELLEROPHON GLOBOSUS Knod.....		+								
56. BELLEROPHON GLOBOSUS var. ACUTA Knod.....		+								
57. BUCANIELLA DEREIMSI Knod.....		+			+					
58. BUCANIELLA LATICARINATA Knod ...		+			?			+		
59. BUCANIELLA RECTANGULARIS Knod..		+								
60. <i>Diaphorostoma</i> cf. <i>furmanianum</i> Hartt et Rathbun.....		?	+		+					
61. LOPHOSPIRA BOLIVARI Kozl.....			+							○
62. <i>Loxonema</i> aff. <i>attenuatum</i> (Hall) Knod .		+								
63. LOXONEMA GLABRUM Kozl.....			+							
64. <i>Platyceras</i> sp. A.....			+							
65. <i>Platyceras</i> sp. B			+							
66. PLATYCERAS BISTRAMI Knod.....			+							
67. PLATYCERAS LEVICOSTATUM Knod ...		+								
68. <i>Platyceras</i> aff. <i>robustum</i> (Hall) Knod..		+						?	○	
69. PLEUROTOMARIA KAYSERI Ulrich.....		+	?		?					

Liste et répartition des fossiles connus dans le Dévonien de Bolivie (Suite).

ESPÈCES	BOLIVIE.		BRÉSIL.		ARGENTINE.	ILES MALOUINES.	AFRIQUE MÉRIDIONALE.	AMÉRIQUE DU NORD.			
	Schistes de la Cordillère Real.	Formation d'Isla.	Formation de Sicasica.	PARA.				Lower Heidelberg.	Oriskany.	Mésodévonien (Schoharrie-Hamilton).	
				Maecurú.							Ereéré.
Pélécytopodes :											
70. ACTINOPTERIA ESCHWEGI Clarke.....		+		+	?		?				
71. ACTINOPTERIA ULRICHI Knod.....		+									
72. AMNIGENIA (?) BOLIVIENSIS Knod....		+									
73. <i>Arca</i> (?) <i>Browni</i> Salter.....	+										
74. GRAMMYSIA (?) OVIFORMIS Knod....		+									
75. GRAMMYSIA RARA Kozl.....			+								
76. JANEIA (?) FALLAX Knod.....		+									
77. MACRODON HOHMANNI Knod.....			+								
78. MODIOMORPHA (?) MINUTA Kozl....			+								
79. <i>Modiomorpha</i> cf. <i>pimentana</i> (Hartt et Rathbun) Knod.....		+		?							
80. <i>Myophoria</i> sp. Knod.....		+									
81. NUCULA KRUEGERI Ulrich.....											
82. NUCULITES BENECKEI Ulrich.....		+					○				
83. <i>Nuculites</i> <i>Branneri</i> (Clarke) Knod....		+		?							
84. NUCULITES CAPENSIS Reed.....		+					+				
85. NUCULITES OBLONGATUS Conrad.....			+							+	
86. NUCULITES PACATUS Reed.....		?	+		+						
87. PALÆONEILO ELLIPTICA Kozl.....			+								
88. PALÆONEILO FORBESI Ulrich.....		+									
89. PALÆONEILO GLOBATA Knod.....		+									
90. PALÆONEILO MUSCULOSA Knod.....		+									
91. PALÆONEILO PONDEANA Hartt et Rathbun.....			+	+							
92. PALÆONEILO RADIATA Knod.....		+									
93. PALÆONEILO SUBANTIQUA Reed.....		+					+				
94. PANENKA SUDAMERICANA Kozl.....			+								
95. SPHENOTUS BODENBENDERI Clarke..		+		+							
Brachiopodes :											
96. AMBOCCERIA PSEUDOUMBONATA Kozl..		+	+					?		○	
97. CENTRONELLA (?) ARCEI Ulrich.....		+									
98. CENTRONELLA (?) SILVETHI Ulrich...		+									
99. CHONETES (EODEVONARIA) ARCEI ULR..		+									
100. CHONETES FALKLANDICUS Morris et Sharpe.....		+			+	+	+	+			
101. CHONETES RUECKI Ulrich.....		+									
102. CHONETES STUEBELI Ulrich.....			+								
103. CRYPTONELLA (?) BAINI Sharpe.....		+			+		+	+			
104. DALMANELLA PRADOI Kozl.....	?	+									
105. <i>Derbyina</i> cf. <i>Jamesiana</i> (Hartt et Rathbun) Ulrich.....				?							
106. <i>Leptocælia acutiplicata</i> (Conrad) Knod..		+									
107. LEPTOCÆLIA FLABELLITES Conrad....	+	+	+		+	+	+	+	+	+	
108. <i>Leptostrophia perplana</i> (Conrad) Knod.		+									
109. LINGULA COHENI Ulrich.....		+									

Liste et répartition des fossiles connus dans le Dévonien de Bolivie (*Suite et fin*).

ESPÈCES	BOLIVIE.			BRÉSIL.			ARGENTINE.	ILES MALOUINES.	AFRIQUE MÉRIDIONALE.	AMÉRIQUE DU NORD.		
	Schistes de la Cordillère Real.	Formation d'Icla.	Formation de Sicasica.	PARA.		Paraná et Matto Grosso.				Lower Heidelberg.	Oriskany.	Mésodévonien (Schoharie-Hamilton).
				Maecurú.	Ereré							
110. LINGULA OVOIDES Knod.....		+	+									
111. LINGULA SCALPRUM Clarke.....		+	+			+						
112. LINGULA SUBPUNCTATA Knod.....		+				+						
113. <i>Liorhynchus</i> sp.....			+								○	
114. MERISTELLA RISKOWSKII Ulrich.....		+										
115. ORBICULOIDEA BAINI Sharpe.....		+				+		+	+			
116. <i>Orthis</i> (?) <i>Inca</i> d'Orbigny.....												
117. <i>Orthis</i> (?) <i>pectinata</i> d'Orbigny.....												
118. RENSSSELERIA KNODI Clarke.....		+							○		○	
119. SCAPHIOCELIA BOLIVIENSIS Whitfield..		+	?						○			
120. SCHUCHERTELLA AGASSIZI Hartt et Rathbun.....		+	+	+	+	+			+			
121. SPIRIFER ANTARCTICUS Morris et Sharpe.....		+	+			+	+	+	+			
122. <i>Spirifer</i> aff. <i>audaculus</i> Conrad.....			+	○	○						○	
123. <i>Spirifer Hawkinsi</i> (Morris et Sharpe) Knod.....		+					○	○	?			
124. SPIRIFER Plicatus Weller.....		+								+		
125. SPIRIFER VOGELI v. Ammon.....		+				+						
126. STROPHEODONTA KATZERI Knod.....		+										
127. TROPIDOLEPTUS CARINATUS Conrad..			+		+						+	
128. VITULINA PUSTULOSA Hall.....		+	+	+	+		?				+	
Bryozoaires :												
129. LYOPORA GIGANTEA Knod.....		?										
130. MONOTRYPA RARITABULATA Knod....		+										
131. STENOPORA STEINMANNI Ulrich.....		+										
Coralliaires :												
132. CYATHOPHYLLUM BOLIVIANUM Kozl...			+									
133. MICHELINIA TRANSITORIA Knod.....		+										
134. <i>Pleurodictyum</i> sp.....	+		○	○								
135. PLEURODICTYUM AMAZONICUM Katzer..	○		+	+								
Échinodermes :												
136. <i>Aspidosoma</i> (?) sp.....	+					○						
137. <i>Codaster</i> aff. <i>pyramidatus</i> (Shumard) Knod.....			+									
138. <i>Echinasterella</i> (?) sp.....	+					○						

INDEX ALPHABÉTIQUE DES ESPÈCES DÉCRITES

<i>Acaste Verneuili</i> d'Orbigny.....	48	<i>Homalonotus Dekayi</i> Green.....	20
<i>Acidaspis tuberculata</i> Conrad var. <i>chical-</i>		<i>Homalonotus</i> cf. <i>noticus</i> Clarke.....	23
<i>tayana</i> nov.....	58	<i>Hyalithes</i> d'Orbigny sp. nov.....	71
<i>Ambocœlia pseudo-umbonata</i> nom. nov....	95	<i>Leptocœlia flabellites</i> Conrad.....	96
<i>Anchiopella Haugi</i> sp. nov.....	51	<i>Lichas Balliviani</i> sp. nov.....	59
<i>Aspidosoma</i> (?) sp.....	99	<i>Lingula ovoides</i> Knod.....	81
<i>Bellerophon globosus</i> var. <i>acuta</i> Knod ...	72	<i>Lingula scalprum</i> Clarke.....	81
<i>Bouleia Dagincourti</i> Ulrich.....	56	<i>Liorhynchus</i> sp.....	91
<i>Calymen</i> sp. nov.....	25	<i>Lophospira Bolivari</i> sp. nov.....	73
<i>Clarkeia antisimensis</i> d'Orbigny.....	86	<i>Loxonema glabrum</i> sp. nov.....	74
<i>Conularia</i> sp.....	70	<i>Modiomorpha</i> (?) <i>minuta</i> sp. nov.....	80
<i>Conularia africana</i> Sharpe var. <i>striatula</i>		<i>Nuculites oblongatus</i> Conrad.....	77
nov.....	67	<i>Nuculites pacatus</i> Reed.....	78
<i>Conularia Bainsi</i> Ulrich.....	68	<i>Orthoceras constrictum</i> Vanuxem.....	65
<i>Conularia Quichua</i> Ulrich.....	69	<i>Orthoceras</i> cf. <i>gamkaensis</i> Reed.....	63
<i>Conularia Ulrichana</i> Clarke.....	69	<i>Orthoceras lævico latum</i> sp. nov.....	64
<i>Cryphæus australis</i> Clarke.....	41	<i>Orthoceras san-bartolomense</i> sp. nov.....	65
<i>Cryphæus australis</i> Clarke var. <i>tubercu-</i>		<i>Orthoceras St in m nni</i> sp. nov.....	64
<i>latus</i> nov.....	43	<i>Orthoceras Ulrichi</i> sp. nov.....	63
<i>Cryphæus Boulei</i> sp. nov.....	46	<i>Orthotheca Steinmanni</i> Knod.....	72
<i>Cryphæus</i> cf. <i>Pentlandi</i> Salter.....	46	<i>Palæoneilo elliptica</i> sp. nov.....	79
<i>Cryphæus rostratus</i> sp. nov.....	44	<i>Palæoneilo Pondeana</i> Hartt et Rathbun..	80
<i>Cyathophyllum bolivianum</i> sp. nov.....	97	<i>Panænka sudamericana</i> sp. nov.....	77
<i>Cyphaspis</i> sp.....	62	<i>Phacopina devonica</i> Ulrich.....	49
<i>Cyphaspis Dereimsi</i> sp. nov.....	61	<i>Phacops Salt ri</i> nom. nov.....	54
<i>Cyrtoceras</i> (?) <i>sicasicaense</i> sp. nov.....	66	<i>Platyceras</i> sp. A.....	74
<i>Dalmanella Pradoi</i> sp. nov.....	82	<i>Platyceras</i> sp. B.....	75
<i>Dalmanella tacopayana</i> sp. nov.....	83	<i>Platyceras Bistrani</i> Knod.....	75
<i>Dalmanites</i> sp. nov.....	39	<i>Platyceras lævicostatum</i> Knod.....	75
<i>Dalmanites andii</i> nom. nov.....	38	<i>Pleurodictyum</i> sp.....	99
<i>Dalmanites Boehmi</i> Knod var. <i>bolivi-nsis</i>		<i>Pleurodictyum amazonicum</i> Katzer.....	97
nov.....	36	<i>Proboloides Cottreai</i> sp. nov.....	53
<i>Dalmanites brevicaudatus</i> sp. nov.....	39	<i>Proboloides glabellirostris</i> sp. nov.....	52
<i>Dalmanites patacamayaensis</i> sp. nov.....	36	<i>Rensselæria Knodi</i> Clarke.....	91
<i>Dereimsia sphæriceps</i> sp. nov.....	56	<i>Scaphiocœlia boliviensis</i> Whitfield.....	91
<i>Diaphorostoma</i> cf. <i>furmanianum</i> Hartt et		<i>Schuchertella Agassizi</i> Hartt.....	85
Rathbun.....	76	<i>Spirifer antarcticus</i> Morris et Sharpe....	93
<i>Echinasterella</i> (?) sp.....	100	<i>Spirifer</i> aff. <i>audaculus</i> Conrad.....	94
<i>Grammysi</i> <i>rara</i> sp. nov.....	76	<i>Tentaculites</i> cf. <i>Saizeni</i> Salter.....	71
<i>Gyroceras</i> (?) <i>Hans-Meyeri</i> Salfeld.....	67	<i>Tropidoleptus carinatus</i> Conrad.....	85
<i>Homalonotus Clarkei</i> sp. nov.....	24	<i>Vitulina pustulosa</i> Hall.....	96

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION.....	3
PREMIÈRE PARTIE. — GÉOLOGIE.	
Recherches antérieures.....	5
Caractères généraux, répartition et subdivisions du Dévonien de Bolivie.....	7
1. Grès à <i>Clarkeia anisimensis</i>	8
2. Schistes de la Cordillère Real.....	10
3. Formation d'Icla.....	12
4. Formation de Sicasica.....	14
Tableau résumant les synchronismes des terrains dévoniens de Bolivie.....	19
DEUXIÈME PARTIE. — PALÉONTOLOGIE.	
TRILOBITES.	
Calyménidés	20
Homalonotus.....	20
Calymene.....	25
Phacopidés	26
Classification.....	26
Relations phylogénétiques.....	32
Clef analytique des sous-genres de Phacopidés.....	35
Dalmanites.....	36
Cryphæus.....	41
Acaste.....	48
Phacopina.....	49
Anchiopella.....	51
Proboloides.....	52
Phacops.....	54
Dereimsia.....	56
Bouleia.....	56
Acidaspidés	58
Acidaspis.....	58
Lichadés	59
Lichas.....	59
Proétidés	61
Cyphaspis.....	61
CÉPHALOPODES.	
Orthoceras.....	63
Cyrtoceras.....	66
Gyroceras.....	67

PTÉROPODES.

Conulaires	67
Conularia.....	67
Tentaculitidés	71
Tentaculites.....	71
Hyalithidés	71
Hyalithes.....	71
Orthotheca.....	72

GASTROPODES.

Bellerophon.....	72
Lophospira.....	73
Loxonema.....	74
Platyceras.....	74
Diaphorostoma.....	76

PÉLÉCYPODES.

Grammysia.....	76
Panenka.....	77
Nuculites.....	77
Palæoneilo.....	78
Modiomorpha.....	80

BRACHIOPODES.

Lingula.....	81
Dalmanella.....	82
Schuchertella.....	85
Tropidoleptus.....	86
Clarkeia.....	86
Liorhynchus.....	91
Rensselaeria.....	91
Scaphiocœlia.....	91
Spirifer.....	93
Ambocœlia.....	95
Leptocœlia.....	96
Vitulina.....	96

CORALLIAIRES.

Cyathophyllum.....	97
Pleurodictyum.....	97

ASTÉRIDES.

Aspidosoma.....	99
Echinasterella.....	100
Corps problématique.....	101

Caractères généraux et relations géographiques des faunes dévoniennes de Bolivie.... 102

Liste des fossiles connus dans le Dévonien de Bolivie et leur répartition..... 106

Index alphabétique des espèces décrites..... 110

DEUXIÈME THÈSE

PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ

1^o Les Mammifères de l'Amérique du Sud.

2^o Caractères généraux de la Flore dévonienne.

Vu et approuvé :

Paris, le 24 Février 1923.

LE DOYEN DE LA FACULTÉ DES SCIENCES,

M. MOLLIARD.

Vu et permis d'imprimer :

Paris, le 24 Février 1923.

LE RECTEUR DE L'ACADÉMIE DE PARIS,

P. APPELL.

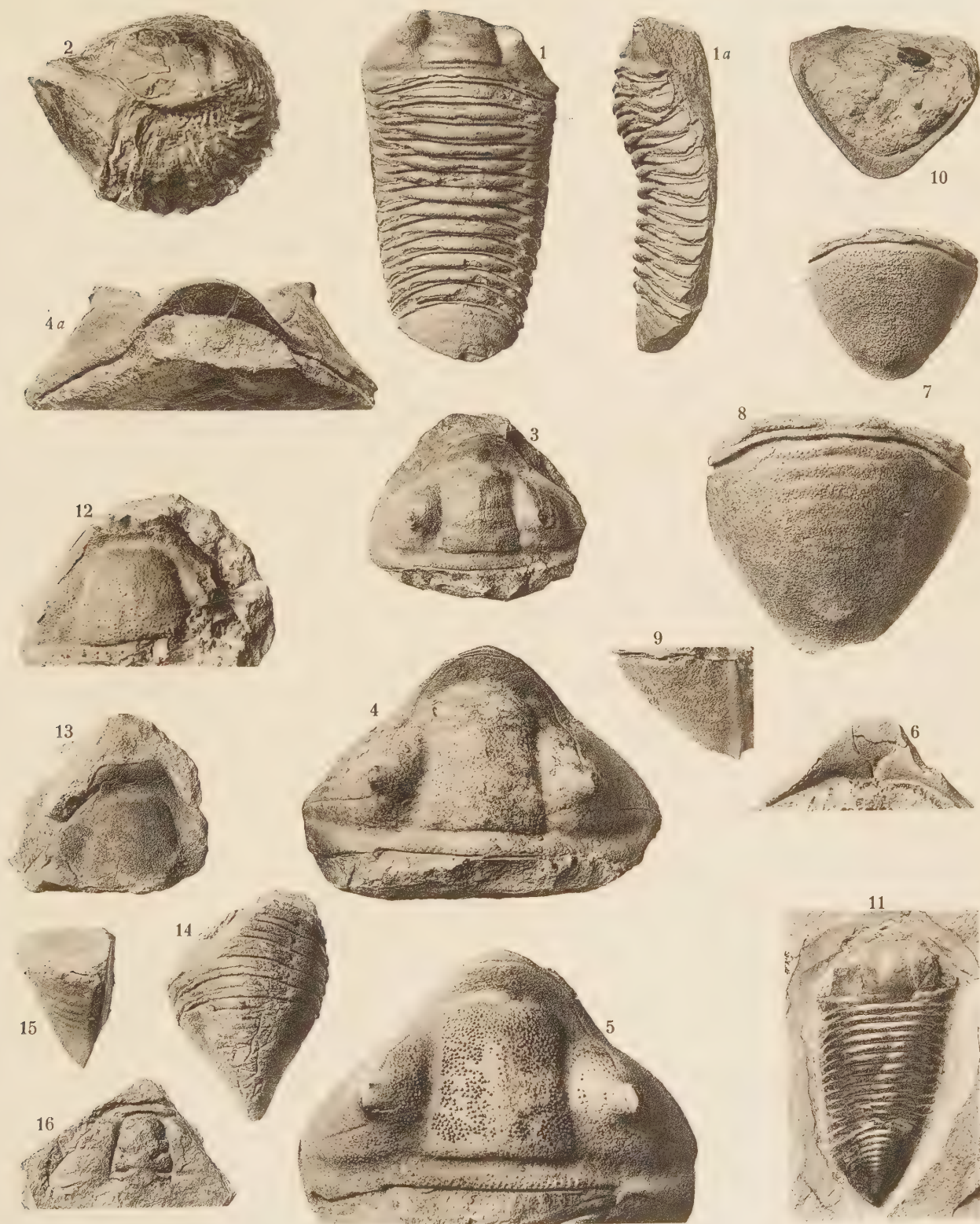
FAUNE DE L'INDOCHINE ET DU BURMA

[illegible]

FAUNE DÉVONIENNE DE BOLIVIE

PLANCHE I

- Fig. 1, 1 a. — HOMALONOTUS DEKAYI Green (p. 20). Individu jeune presque entier vu du côté dorsal et de profil.
- Fig. 2. — Id. — Individu entier enroulé vu de profil.
- Fig. 3, 4, 4 a, 5. — Id. — Têtes d'individus de différentes tailles; celle de la figure 4 a, vue par l'extrémité antérieure, montre le profil transversal et la plaque rostrale.
- Fig. 6. — Id. — Partie antérieure de la tête vue du côté ventral, montrant la doublure céphalique et la plaque rostrale.
- Fig. 7, 8. — Id. — Deux pygidiums vus du côté dorsal.
- Fig. 9. — Id. — Pygidium vu de profil.
- Fig. 10. — Id. — Pygidium vu du côté ventral, montrant la doublure périphérique.
- Gisements : 2, Ayoayo ; tous les autres, Sicasica, horizon 4.
- Fig. 11. — HOMALONOTUS cf. NOTICUS Clarke (p. 23). — Araca.
- Fig. 12, 13. — HOMALONOTUS CLARKEI sp. nov. (p. 24). Deux têtes.
- Fig. 14. — Id. — Pygidium avec quelques anneaux thoraciques.
- Fig. 15. — Id. — Pygidium vu de profil.
- Gisements : 12 et 15, à trois lieues de Padilla ; 13, Padilla ; 14, entre Tarabuco et Saropaya.
- Fig. 16. — CALYMENE sp. (p. 25). Empreinte de la tête. — Schistes de Chacaltaya.
-



Clichés Cintract.

Phototypie Catala frères - Paris.

TRILOBITES.

Masson et Cie, Éditeurs.

REVUE DE LA DÉVELOPPEMENT DE LA VILLE

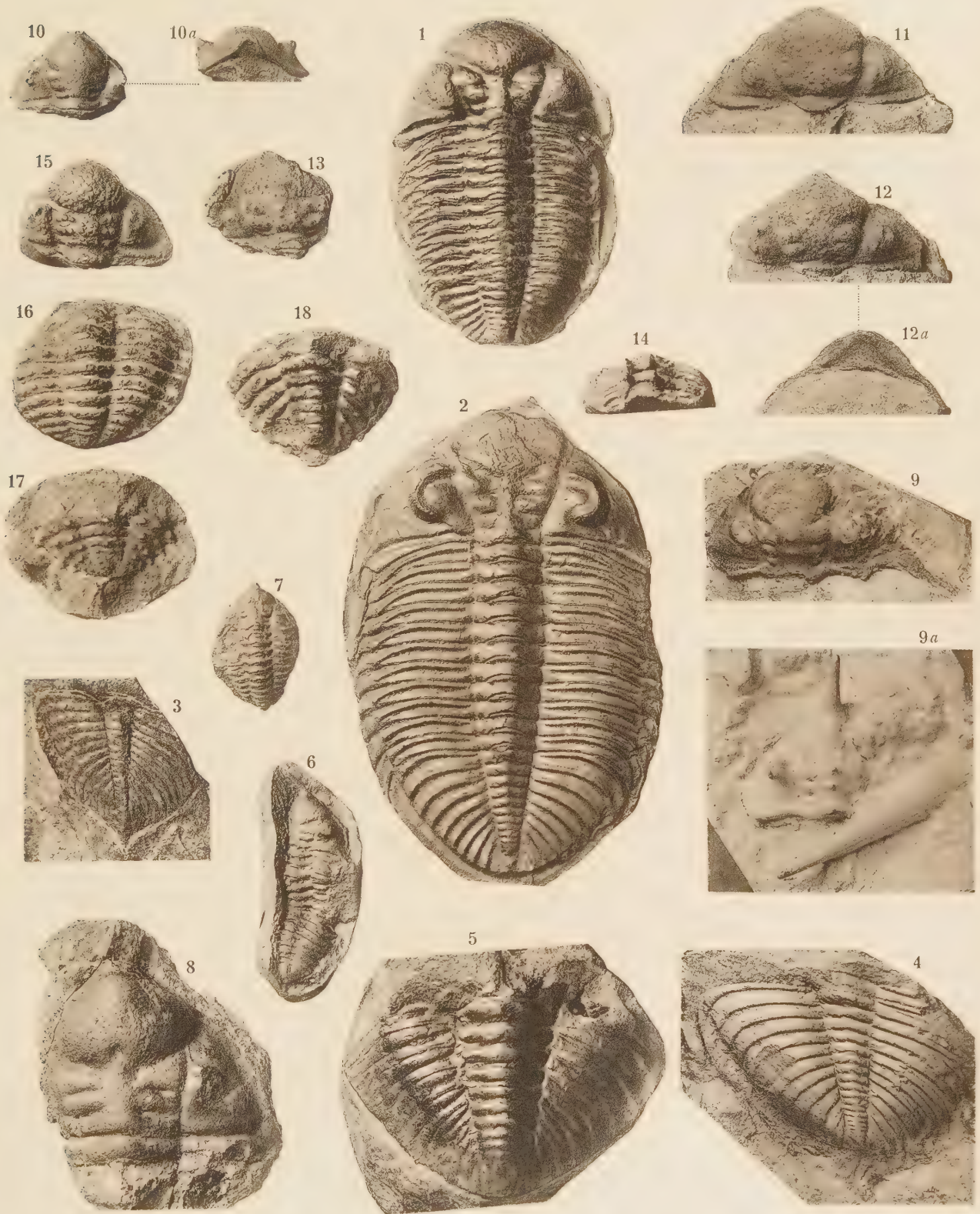
132

Fig. 3. a — DIAMANTES ANDI BOHAI; b — DIAMANTES ANDI BOHAI.

FAUNE DÉVONIENNE DE BOLIVIE

PLANCHE II

- Fig. 1. — *DALMANITES BOEHMI* Knod var. *BOLIVIENSIS* nov. (p. 36). Individu entier pourvu de test. — Tarabuco.
- Fig. 2. — *DALMANITES PATACAMAYAENSIS* sp. nov. (p. 36). Individu entier en partie pourvu de test. — Patacamaya.
- Fig. 3, 4. — *DALMANITES ANDII* nom. nov. (p. 38). Deux pygidiums légèrement déformés. — Araca et Pacuni.
- Fig. 5. — *DALMANITES* sp. (p. 39). Pygidium. — Région d'Antequera.
- Fig. 6. — *DALMANITES BREVICAUDATUS* sp. nov. (p. 39). Moulage d'une empreinte externe comprenant la partie droite du corps entier.
- Fig. 7. — *Id.* — Individu entier légèrement enroulé.
- Fig. 8. — *Id.* — Tête incomplète d'un individu de très grande taille. — Tous les échantillons de Letanias.
- Fig. 9, 9 a. — *PROBOLOIDES GLABELLIROSTRIS* sp. nov. (p. 52). Tête : 9, moule interne, 9 a, moulage de l'empreinte externe du même échantillon montrant la pointe rostrale ; ce moulage montre aussi une empreinte de *ORTHOTHECA STEINMANNI* Knod. — Padilla.
- Fig. 10, 10 a. — *PROBOLOIDES COTTREAU* sp. nov. (p. 53). Tête vue du côté dorsal et par l'extrémité antérieure. — Chahuarani.
- Fig. 11. — *ANCHIOPELLA HAUGI* sp. nov. (p. 51). Tête vue du côté dorsal.
- Fig. 12, 12 a. — *Id.* — Tête vue du côté dorsal et ventral.
- Fig. 13. — *Id.* — Glabellle.
- Fig. 14. — *Id.* — Moulage d'une empreinte externe de deux anneaux thoraciques pourvus d'épines. — Tous les échantillons de Padilla.
- Fig. 15. — *CRYPHÆUS BOULEI* sp. nov. (p. 46). Tête pourvue de test.
- Fig. 16. — *Id.* — Thorax et pygidium.
- Fig. 17. — *Id.* — Pygidium.
- Gisements : 15, Patacamaya ; 16 et 17, Letanias.
- Fig. 18. — *CRYPHÆUS* cf. *PENTLANDI* Salter (p. 46). Pygidium. — Letanias.
-



Clichés Cintract.

Phototypie Catala frères - Paris.

TRILOBITES.

Masson et Cie, Éditeurs.

FAUNE DÉVONIENNE DE BOLIVIE

PLANCHE III

Fig. 1, 2, 4, 5, 7-11. — *CRYPHÆUS AUSTRALIS* Clarke (p. 41). Têtes des individus de différentes tailles ; 1 et 9-11, variété *ROTUNDATUS* nov., les restants, forme typique à tête pointue, dont celui de la figure 8 à pointe exceptionnellement accusée ; fig. 10 *a* montrant la doublure céphalique.

Fig. 3. — *Id.* — Tête avec une portion du thorax.

Fig. 6. — *Id.* — Individu entier.

Fig. 12. — *Id.* — Quatre anneaux de l'axe thoracique d'un individu de très grande taille.

Fig. 13-18. — *Id.* — Pygidiums : 15-17, à pointe caudale courte et tronquée ; 14, à pointe caudale courte et pointue ; 18, à pointe caudale probablement analogue à celle de l'échantillon 13, mais à denticules marginaux plus larges.

Fig. 19. — *Id.* — Tête présentant un grand développement du lobe frontal de la glabelle et appartenant peut-être à une espèce différente.

Gisements : 1, 10 et 11, Padilla ; 3, 5, 6, 8 et 15, Sicasica ; 2, 7, 13, 18 et 19, Patacamaya ; 16, 17, Letanias ; 14, Ayoayo ; 9, 12, Yaco ; 4, à trois lieues de Padilla.

Fig. 20. — *CRYPHÆUS AUSTRALIS* Clarke var. *TUBERCULATUS* nov. (p. 43). Tête d'un individu de grande taille.

Fig. 21. — *Id.* — Pygidium et une portion du thorax d'un individu légèrement enroulé. — Sicasica, horizon 2.



Clichés Cintract.

Phototypie Catala frères, Paris.

TRILOBITES

Masson et Cie, Éditeurs.

FAUNE DÉVONIENNE DE BOLIVIE

PLANCHE IV

- Fig. 1, 1 *a*. — *ACASTE VERNEUILI* d'Orbigny sp. (p. 48). Individu complet vu du côté dorsal et de profil.
- Fig. 2. — *Id.* — Individu jeune incomplètement enroulé, vu de profil.
- Fig. 3. — *Id.* — Tête et thorax d'un individu d'assez grande taille, pourvu de test; sa tête est légèrement inclinée.
- Fig. 4. — *Id.* — Tête.
- Fig. 5. — *Id.* — Plèvre thoracique, $\times 3$.
- Fig. 6. — *Id.* — Pygidium montrant deux paires de denticules rudimentaires, $\times 3$.
Gisements : 1, Totora ; 2, 5, Padilla ; 3, Patacamaya ; 4, 6, à trois lieues de Padilla.
- Fig. 7. — *PHACOPINA DEVONICA* Ulrich sp. (p. 49). Tête et thorax d'un individu jeune.
- Fig. 8, 8 *a*. — *Id.* — Tête incomplète d'un individu jeune, pourvu de test, vue du côté dorsal et du côté ventral.
- Fig. 9, 9 *a*. — *Id.* — Tête vue du côté dorsal et de profil.
- Fig. 10, 11. — *Id.* — Têtes.
- Fig. 12. — *Id.* — Thorax et pygidium.
- Fig. 13, 13 *a*. — *Id.* — Pygidium vu du côté dorsal et de profil.
- Fig. 14. — *Id.* — Pygidium et une partie du thorax d'un individu jeune.
Gisements : 7-11, Patacamaya ; 12-14, Letanias.
- Fig. 15. — *CYPHASPIS DEREIMSI* sp. nov. (p. 61). Moulage d'une empreinte de la surface dorsale d'un individu entier.
- Fig. 16. — *Id.* — Tête avec une partie du thorax.
- Fig. 17, 17 *a*. — Partie centrale de la tête vue du côté dorsal et de profil.
Gisements : 15, Tarabuco ; 16, à trois lieues de Padilla ; 17, Padilla.
- Fig. 18. — *CYPHASPIS* sp. (p. 62). Thorax et pygidium (moulage d'une empreinte). — Schistes de Chacaltaya.
- Fig. 19. — Corps problématique (p. 101). Empreinte externe à côté de *ORTHOCERAS STEINMANNI* sp. nov.
- Fig. 20, 20 *a*. — Moulage de la même empreinte vu de face et de profil. — Sicasica, horizon 4.
-



Clichés Cintract.

Phototypie Catala frères, Paris.

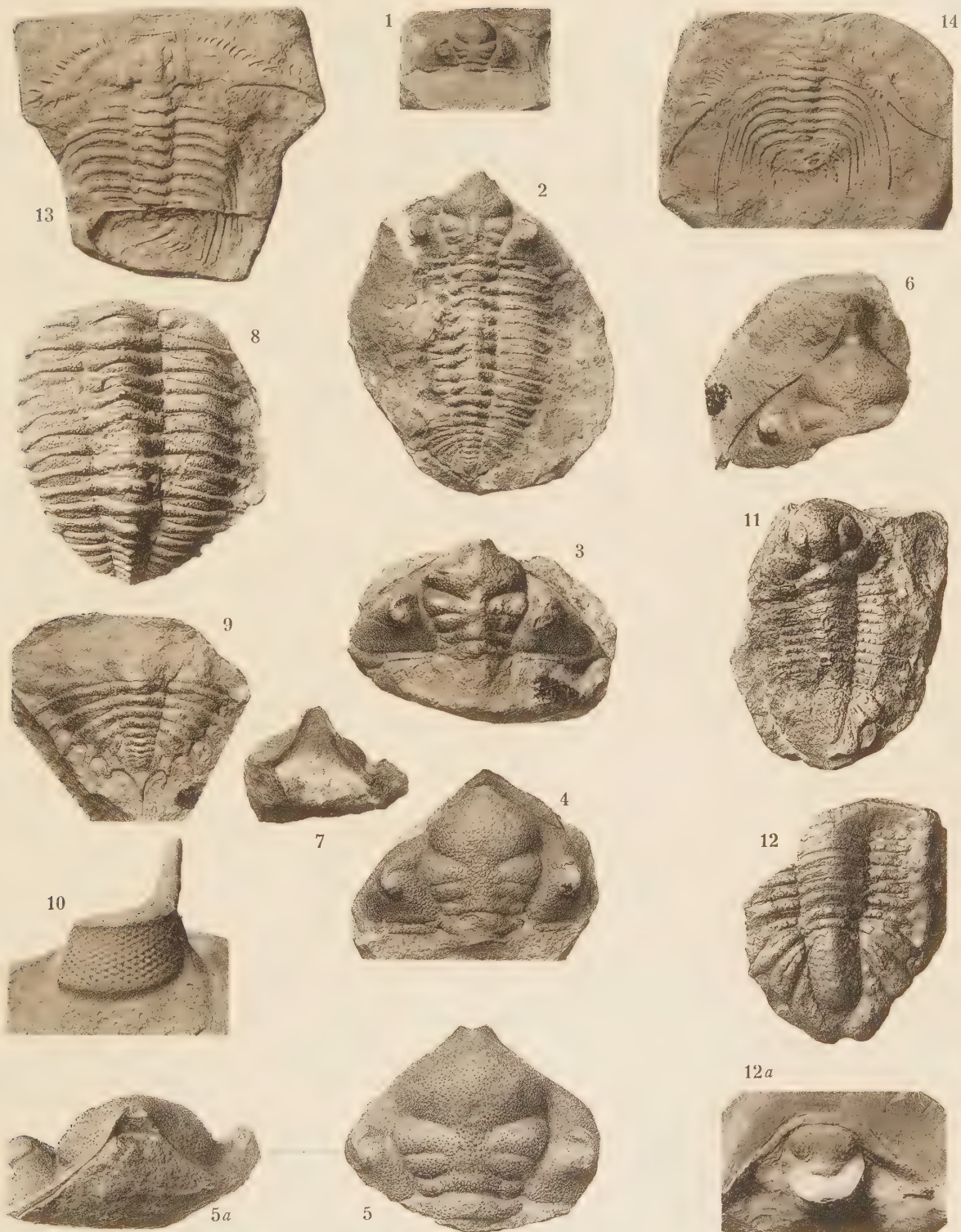
TRILOBITES.

Masson et Cie, Éditeurs.

FAUNE DÉVONIENNE DE BOLIVIE

PLANCHE V

- Fig. 1, 3, 4, 5, 5 a. — *CRYPHÆUS ROSTRATUS* sp. nov. (p. 44). Têtes des individus de différentes tailles ; 5 a, vue du côté antérieur.
- Fig. 2. — Id. — Individu entier.
- Fig. 6. — Id. — Partie antérieure d'une tête à pointe rostrale en grande partie conservée.
- Fig. 7. — Id. — Partie antérieure d'une tête vue du côté ventral, montrant la doublure céphalique.
- Fig. 8. — Id. — Thorax et pygidium.
- Fig. 9. — Id. — Pygidium.
- Fig. 10. — Id. — Œil pourvu d'épine (moulage d'une empreinte), $\times 3$. — Tous les échantillons de Sicasica, horizon 4.
- Fig. 11. — *LICHAS BALLIVIANI* sp. nov. (p. 59). Individu entier.
- Fig. 12. — Id. — Partie postérieure du thorax avec le pygidium.
- Fig. 12 a. — Doublure céphalique et hypostome de l'individu précédent (moulage de la surface interne). — Les deux échantillons de Patacamaya.
- Fig. 13, 14. — *ACIDASPIS TUBERCULATA* Conrad var. *CHACALTAYANA* nov. (p. 58). Deux individus presque entiers (moulages des empreintes externes). — Schistes de Chacaltaya.
-



Clichés Cintract.

Phototypie Catala frères, Paris.

TRILOBITES

Masson et Cie, Éditeurs.

FAUNE OÉVONIENNE DE BOLIVIE

17 JAN 1961

1961-1962 - 1963-1964 - 1965-1966 - 1967-1968 - 1969-1970 - 1971-1972 - 1973-1974 - 1975-1976 - 1977-1978 - 1979-1980 - 1981-1982 - 1983-1984 - 1985-1986 - 1987-1988 - 1989-1990 - 1991-1992 - 1993-1994 - 1995-1996 - 1997-1998 - 1999-2000 - 2001-2002 - 2003-2004 - 2005-2006 - 2007-2008 - 2009-2010 - 2011-2012 - 2013-2014 - 2015-2016 - 2017-2018 - 2019-2020 - 2021-2022 - 2023-2024 - 2025-2026 - 2027-2028 - 2029-2030 - 2031-2032 - 2033-2034 - 2035-2036 - 2037-2038 - 2039-2040 - 2041-2042 - 2043-2044 - 2045-2046 - 2047-2048 - 2049-2050 - 2051-2052 - 2053-2054 - 2055-2056 - 2057-2058 - 2059-2060 - 2061-2062 - 2063-2064 - 2065-2066 - 2067-2068 - 2069-2070 - 2071-2072 - 2073-2074 - 2075-2076 - 2077-2078 - 2079-2080 - 2081-2082 - 2083-2084 - 2085-2086 - 2087-2088 - 2089-2090 - 2091-2092 - 2093-2094 - 2095-2096 - 2097-2098 - 2099-2100 - 2101-2102 - 2103-2104 - 2105-2106 - 2107-2108 - 2109-2110 - 2111-2112 - 2113-2114 - 2115-2116 - 2117-2118 - 2119-2120 - 2121-2122 - 2123-2124 - 2125-2126 - 2127-2128 - 2129-2130 - 2131-2132 - 2133-2134 - 2135-2136 - 2137-2138 - 2139-2140 - 2141-2142 - 2143-2144 - 2145-2146 - 2147-2148 - 2149-2150 - 2151-2152 - 2153-2154 - 2155-2156 - 2157-2158 - 2159-2160 - 2161-2162 - 2163-2164 - 2165-2166 - 2167-2168 - 2169-2170 - 2171-2172 - 2173-2174 - 2175-2176 - 2177-2178 - 2179-2180 - 2181-2182 - 2183-2184 - 2185-2186 - 2187-2188 - 2189-2190 - 2191-2192 - 2193-2194 - 2195-2196 - 2197-2198 - 2199-2200 - 2201-2202 - 2203-2204 - 2205-2206 - 2207-2208 - 2209-2210 - 2211-2212 - 2213-2214 - 2215-2216 - 2217-2218 - 2219-2220 - 2221-2222 - 2223-2224 - 2225-2226 - 2227-2228 - 2229-2230 - 2231-2232 - 2233-2234 - 2235-2236 - 2237-2238 - 2239-2240 - 2241-2242 - 2243-2244 - 2245-2246 - 2247-2248 - 2249-2250 - 2251-2252 - 2253-2254 - 2255-2256 - 2257-2258 - 2259-2260 - 2261-2262 - 2263-2264 - 2265-2266 - 2267-2268 - 2269-2270 - 2271-2272 - 2273-2274 - 2275-2276 - 2277-2278 - 2279-2280 - 2281-2282 - 2283-2284 - 2285-2286 - 2287-2288 - 2289-2290 - 2291-2292 - 2293-2294 - 2295-2296 - 2297-2298 - 2299-2300 - 2301-2302 - 2303-2304 - 2305-2306 - 2307-2308 - 2309-2310 - 2311-2312 - 2313-2314 - 2315-2316 - 2317-2318 - 2319-2320 - 2321-2322 - 2323-2324 - 2325-2326 - 2327-2328 - 2329-2330 - 2331-2332 - 2333-2334 - 2335-2336 - 2337-2338 - 2339-2340 - 2341-2342 - 2343-2344 - 2345-2346 - 2347-2348 - 2349-2350 - 2351-2352 - 2353-2354 - 2355-2356 - 2357-2358 - 2359-2360 - 2361-2362 - 2363-2364 - 2365-2366 - 2367-2368 - 2369-2370 - 2371-2372 - 2373-2374 - 2375-2376 - 2377-2378 - 2379-2380 - 2381-2382 - 2383-2384 - 2385-2386 - 2387-2388 - 2389-2390 - 2391-2392 - 2393-2394 - 2395-2396 - 2397-2398 - 2399-2400 - 2401-2402 - 2403-2404 - 2405-2406 - 2407-2408 - 2409-2410 - 2411-2412 - 2413-2414 - 2415-2416 - 2417-2418 - 2419-2420 - 2421-2422 - 2423-2424 - 2425-2426 - 2427-2428 - 2429-2430 - 2431-2432 - 2433-2434 - 2435-2436 - 2437-2438 - 2439-2440 - 2441-2442 - 2443-2444 - 2445-2446 - 2447-2448 - 2449-2450 - 2451-2452 - 2453-2454 - 2455-2456 - 2457-2458 - 2459-2460 - 2461-2462 - 2463-2464 - 2465-2466 - 2467-2468 - 2469-2470 - 2471-2472 - 2473-2474 - 2475-2476 - 2477-2478 - 2479-2480 - 2481-2482 - 2483-2484 - 2485-2486 - 2487-2488 - 2489-2490 - 2491-2492 - 2493-2494 - 2495-2496 - 2497-2498 - 2499-2500 - 2501-2502 - 2503-2504 - 2505-2506 - 2507-2508 - 2509-2510 - 2511-2512 - 2513-2514 - 2515-2516 - 2517-2518 - 2519-2520 - 2521-2522 - 2523-2524 - 2525-2526 - 2527-2528 - 2529-2530 - 2531-2532 - 2533-2534 - 2535-2536 - 2537-2538 - 2539-2540 - 2541-2542 - 2543-2544 - 2545-2546 - 2547-2548 - 2549-2550 - 2551-2552 - 2553-2554 - 2555-2556 - 2557-2558 - 2559-2560 - 2561-2562 - 2563-2564 - 2565-2566 - 2567-2568 - 2569-2570 - 2571-2572 - 2573-2574 - 2575-2576 - 2577-2578 - 2579-2580 - 2581-2582 - 2583-2584 - 2585-2586 - 2587-2588 - 2589-2590 - 2591-2592 - 2593-2594 - 2595-2596 - 2597-2598 - 2599-2600 - 2601-2602 - 2603-2604 - 2605-2606 - 2607-2608 - 2609-2610 - 2611-2612 - 2613-2614 - 2615-2616 - 2617-2618 - 2619-2620 - 2621-2622 - 2623-2624 - 2625-2626 - 2627-2628 - 2629-2630 - 2631-2632 - 2633-2634 - 2635-2636 - 2637-2638 - 2639-2640 - 2641-2642 - 2643-2644 - 2645-2646 - 2647-2648 - 2649-2650 - 2651-2652 - 2653-2654 - 2655-2656 - 2657-2658 - 2659-2660 - 2661-2662 - 2663-2664 - 2665-2666 - 2667-2668 - 2669-2670 - 2671-2672 - 2673-2674 - 2675-2676 - 2677-2678 - 2679-2680 - 2681-2682 - 2683-2684 - 2685-2686 - 2687-2688 - 2689-2690 - 2691-2692 - 2693-2694 - 2695-2696 - 2697-2698 - 2699-2700 - 2701-2702 - 2703-2704 - 27

Fig. 2. $\frac{1}{2} \leq \lambda \leq 1$. — The zone of côté dorsal, de profil et de côté ventral (ventral is great).

ՀԱՅԿԱՊԵՏԱԿԱՆ ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ԱԿԱԴԵՄԻԱ

zeroth to sixth and seventh

London: The Royal Society, 1894.

(Document: 1.2.1) *Examination of the evidence*

Figure 7. 7. 7. A. Borneo. Transcription of the text in the figure is as follows: (p. 56) Individu entériné des trois positions expérimentales appartenant à la collection de l'École nationale des

Minors de Paris.

dans la figure 8 les bases des spins opposés.

(c) - L'abaissement du point zéro de l'énergie par rapport à la position de référence

Fig. 9 a, b. — *Dreminia sphaericeps* sp. nov., subg. nov. a, b. — Habitus avec les jantes fixes vue du côté dorsal, de profil et du côté antérieur.

FAUNE DÉVONIENNE DE BOLIVIE

PLANCHE VI

Fig. 1-4. — PHACOPS SALTERI nom. nov. (p. 54). Série des têtes montrant la variabilité du contour de la glabelle.

Fig. 2, 2 a, 2 b. — Id. — Tête vue du côté dorsal, de profil et du côté ventral (montrant la gouttière marginale crénelée).

Fig. 5. — Id. — Tête et thorax.

Fig. 6. — Id. — Thorax et pygidium.

Gisements : 1, 2, Patacamaya ; 3, Letanias ; 4 et 6, Ayoayo ; 5, Sicasica.

Fig. 7, 7 a, 7 b. — BOULEIA DAGINCOURTI Ulrich sp., subg. nov. (p. 56). Individu entier vu en trois positions ; échantillon-type appartenant à la collection de l'École nationale des Mines de Paris. — Tarabuco.

Fig. 8, 8 a, 8 b, 8 c. — Id. — Glabelle pourvue de test, vue en quatre positions et montrant dans la figure 8 a les bases des épines cassées. — Patacamaya.

Fig. 9, 9 a, 9 b. — DEREIMSIA SPHÆRICEPS sp. nov., subg. nov. (p. 56). Glabelle avec les joues fixes vue du côté dorsal, de profil et du côté antérieur. — Padilla.





Clichés Cintract.

Phototypie Catala frères - Paris.

TRILOBITES

FAUNE DÉVONIENNE DE BOLIVIE

PL. 100. VII

- Fig. 1. — *Conularia alviana* Shupe var. *striatula* n. sp. (p. 100). — Échelle de 1 mm.
- Fig. 2. — *Conularia* sp. (p. 100). — Échelle de 1 mm.
- Fig. 3. — *Conularia* sp. (p. 100). — Échelle de 1 mm.
- Fig. 4. — *Conularia* sp. (p. 100). — Échelle de 1 mm.
- Fig. 5. — *Conularia* sp. (p. 100). — Échelle de 1 mm.
- Fig. 6. — *Conularia* sp. (p. 100). — Échelle de 1 mm.
- Fig. 7. — *Conularia* sp. (p. 100). — Échelle de 1 mm.
- Fig. 8. — *Conularia* sp. (p. 100). — Échelle de 1 mm.
- Fig. 9. — *Conularia* sp. (p. 100). — Échelle de 1 mm.
- Fig. 10. — *Conularia* sp. (p. 100). — Échelle de 1 mm.
- Fig. 11. — *Conularia* sp. (p. 100). — Échelle de 1 mm.
- Fig. 12. — *Conularia* sp. (p. 100). — Échelle de 1 mm.
- Fig. 13. — *Conularia* sp. (p. 100). — Échelle de 1 mm.
- Fig. 14. — *Conularia* sp. (p. 100). — Échelle de 1 mm.
- Fig. 15. — *Conularia* sp. (p. 100). — Échelle de 1 mm.
- Fig. 16. — *Conularia* sp. (p. 100). — Échelle de 1 mm.
- Fig. 17. — *Conularia* sp. (p. 100). — Échelle de 1 mm.
- Fig. 18. — *Conularia* sp. (p. 100). — Échelle de 1 mm.
- Fig. 19. — *Conularia* sp. (p. 100). — Échelle de 1 mm.
- Fig. 20. — *Conularia* sp. (p. 100). — Échelle de 1 mm.

FAUNE DÉVONIENNE DE BOLIVIE

PLANCHE VII

- Fig. 1-3. — *CONULARIA AFRICANA* Sharpe var. *STRIATULA* nov. (p. 67). Trois échantillons ornés de côtes de différente épaisseur.
Gisements : 1, Chahurani; 2, Candelaria; 3, Letanias.
- Fig. 4. — *CONULARIA BAINI* Ulrich sp. (p. 68). — Letanias.
- Fig. 5. — *CONULARIA ULRICHANA* Clarke (p. 69). — Sicasica, horizon 2.
- Fig. 6. — *CONULARIA QUICHUA* Ulrich (p. 69). — Ayoayo.
- Fig. 7. — *CONULARIA* sp. (p. 70). — A trois lieues de Tarabuco vers Icla.
- Fig. 8. — *ORTHOCERAS ULRICHI* sp. nov. (p. 63). — Candelaria.
- Fig. 9. — *ORTHOCERAS* cf. *GAMKAENSIS* Reed (p. 63). — Sicasica, horizon 4.
- Fig. 10. — *ORTHOCERAS STEINMANNI* sp. nov. (p. 64). Moule interne accompagné de l'empreinte externe, montrant le « dépôt organique » dans les chambres aériennes. — Sicasica.
- Fig. 11. — *ORTHOCERAS LÆVICOSTATUM* sp. nov. (p. 64). — Sicasica, horizon 4.
- Fig. 12, 13. — *ORTHOCERAS CONSTRICTUM* Vanuxem (p. 65). Deux échantillons de différente taille. — Ayoayo et Sicasica, horizon 2.
- Fig. 14, 15. — *ORTHOCERAS SAN-BARTOLOMENSE* sp. nov. (p. 65). — Ayoayo.
- Fig. 16. — *CYRTOCERAS SICASICAENSE* sp. nov. (p. 66). Échantillon incomplet vu de profil. — Sicasica, horizon 4.
- Fig. 17. — Id. — Échantillon incomplet vu du côté concave. — Ayoayo.
- Fig. 18. — Id. — Ornementation de la surface externe de la coquille; le bord inférieur du carré correspond à la direction de la bouche, $\times 3$. — Patacamaya.
- Fig. 19. — *GYROCERAS HANS-MEYERI* Salfeld (p. 67). Ornementation de la surface externe de la coquille; le bord inférieur du carré correspond à la direction de la bouche, $\times 3$. — Schistes de Chacaltaya.
-



Clichés Cintract

Phototypie Catala frères - Paris.

CÉPHALOPODES, PTÉROPODES.

FAUNE DÉVONIENNE DE BOLIVIE

Plaque VIII

- Fig. 1. 1 a. — *NUCULITES PARVUS* Knoch (p. 72). Moulle interne d'une coquille à deux grandeurs, vu du côté de la valve gauche et du côté de la valve droite. — *NUCULITES*.
- Fig. 2. 1 a. — *NUCULITES* internes des coquilles jeunes, vu du côté de la valve gauche et du côté de la valve droite.
- Fig. 3. 1 a. — *NUCULITES OBLONGATUS* Knoch (p. 72). Moulle interne de la valve gauche et du côté de la valve droite et moulle de la surface interne de la valve gauche du même coquille. — *NUCULITES*.
- Fig. 4. 1 a. — *NUCULITES* internes de la valve gauche et du côté de la valve droite. — *NUCULITES*.
- Fig. 5. 1 a. — *NUCULITES* internes de la valve gauche et du côté de la valve droite. — *NUCULITES*.
- Fig. 6. 1 a. — *NUCULITES* internes de la valve gauche et du côté de la valve droite. — *NUCULITES*.
- Fig. 7. 1 a. — *NUCULITES* internes de la valve gauche et du côté de la valve droite. — *NUCULITES*.
- Fig. 8. 1 a. — *NUCULITES* internes de la valve gauche et du côté de la valve droite. — *NUCULITES*.
- Fig. 9. 1 a. — *NUCULITES* internes de la valve gauche et du côté de la valve droite. — *NUCULITES*.
- Fig. 10. 1 a. — *NUCULITES* internes de la valve gauche et du côté de la valve droite. — *NUCULITES*.
- Fig. 11. 1 a. — *NUCULITES* internes de la valve gauche et du côté de la valve droite. — *NUCULITES*.
- Fig. 12. 1 a. — *NUCULITES* internes de la valve gauche et du côté de la valve droite. — *NUCULITES*.
- Fig. 13. 1 a. — *NUCULITES* internes de la valve gauche et du côté de la valve droite. — *NUCULITES*.
- Fig. 14. 1 a. — *NUCULITES* internes de la valve gauche et du côté de la valve droite. — *NUCULITES*.
- Fig. 15. 1 a. — *NUCULITES* internes de la valve gauche et du côté de la valve droite. — *NUCULITES*.
- Fig. 16. 1 a. — *NUCULITES* internes de la valve gauche et du côté de la valve droite. — *NUCULITES*.
- Fig. 17. 1 a. — *NUCULITES* internes de la valve gauche et du côté de la valve droite. — *NUCULITES*.
- Fig. 18. 1 a. — *NUCULITES* internes de la valve gauche et du côté de la valve droite. — *NUCULITES*.
- Fig. 19. 1 a. — *NUCULITES* internes de la valve gauche et du côté de la valve droite. — *NUCULITES*.
- Fig. 20. 1 a. — *NUCULITES* internes de la valve gauche et du côté de la valve droite. — *NUCULITES*.
- Fig. 21. 1 a. — *NUCULITES* internes de la valve gauche et du côté de la valve droite. — *NUCULITES*.

FAUNE DÉVONIENNE DE BOLIVIE

PLANCHE VIII

- Fig. 1, 1 a. — *NUCULITES PACATUS* Reed (p. 78). Moule interne d'une coquille d'assez grande taille vu du côté de la valve gauche et du côté de la charnelle. — Patacamaya.
- Fig. 2-4. — *Id.* — Moules internes des coquilles jeunes, vus du côté de la valve gauche. — Ayoayo.
- Fig. 5, 5 a. — *NUCULITES OBLONGATUS* Conrad (p. 77). Moule interne de la valve droite et moulage de la surface interne de la valve gauche de la même coquille. — Sicasica, horizon 2.
- Fig. 6. — *PALÆONEILO ELLIPTICA* sp. nov. (p. 79). Moule interne de la valve droite. — Sicasica, horizon 3.
- Fig. 7. — *Id.* — Moule interne de la valve gauche. — Sicasica, horizon 2.
- Fig. 8. — *Id.* — Moule interne de deux valves vu du côté de la charnelle. — Sicasica, horizon 2.
- Fig. 9. — *PALÆONEILO PONDEANA* Hartt et Rathbun (p. 80). Moule interne vu du côté de la valve gauche.
- Fig. 10. — *Id.* — Moule interne vu du côté de la valve droite.
- Fig. 11. — *Id.* — Moule interne de deux valves vu du côté de la charnelle. — Tous les échantillons de Sicasica, horizon 4.
- Fig. 12, 12 a. — *PANENKA SUDAMERICANA* sp. nov. (p. 77). Moule interne de deux valves vu du côté de la valve gauche et du côté de la charnelle.
- Fig. 13. — *Id.* — Moule interne de la valve gauche. — Les deux échantillons de Sicasica, horizon 4.
- Fig. 14, 14 a, 14 b. — *MODIOMORPHA* (?) *MINUTA* sp. nov. (p. 80). Moule interne de deux valves vu du côté de la valve gauche, par l'extrémité antérieure et du côté de la charnelle. — Sicasica, horizon 3.
- Fig. 15. — *Id.* Moule interne de la valve gauche d'une coquille jeune. — Ayoayo.
- Fig. 16, 16 a. — *BELLEROPHON GLOBOSUS* var. *ACUTA* Knod (p. 72). Moule interne vu en deux positions. — A trois lieues de Padilla.
- Fig. 17, 17 a. — *PLATYCERAS* sp. B (p. 75). Moule interne incomplet vu en deux positions. — Patacamaya.
- Fig. 18, 18 a. — *PLATYCERAS* sp. A (p. 74). Moule interne incomplet vu en deux positions. — Patacamaya.
- Fig. 19, 19 a. — *PLATYCERAS LÆVICOSTATUM* Knod (p. 75). Moule interne vu en deux positions. — Entre Cairoma et Achapampa.
- Fig. 20, 20 a. — *PLATYCERAS BISTRAMI* Knod (p. 75). Moule interne vu en deux positions. — Letanias.
- Fig. 21, 21 a. — *DIAPHOROSTOMA* cf. *FURMANIANUM* Hartt et Rathbun (p. 76). Moule interne vu en deux positions. — Sicasica, horizon 4.



Clichés Cintract.

Phototypie Catala frères, Paris.

GASTROPODES, PÉLÉCYPODES.

Masson et Cie, Éditeurs.

FAUNE DÉVONIENNE DE BOLIVIE

PLANCHE IX

- Fig. 1-6 et 10-16. — *Amplexites* *sp.* (nom. nov. (p. 96)). Série de moules intérieurs de différentes tailles vus en deux positions; l'échantillon 6 est pourvu de coraille et représenté en trois positions. — A 8 kilomètres de Tarabuco vers Ilo.
- Fig. 10-16 et 10a-16a. — *Clavaria* *sp.* (nom. nov. (p. 96)). Série d'échantillons de différentes tailles pourvus de coraille, vus en deux positions, sans l'échantillon 14, représenté en trois positions.
- Fig. 17-23 et 17a-23a. — Id. — Série de moules intérieurs de différentes tailles vus en deux positions. — Tous les échantillons recueillis entre Tomina et Tarabuco.
- Fig. 24. — *Lingula* *sp.* (p. 81). Valve dorsale. — Sicasis, horizon 2.
- Fig. 25. — *Lingula* *sp.* (p. 81). Valve dorsale. — Sicasis, horizon 1.
- Fig. 26. — *Lingula* *sp.* (p. 81). Empreinte interne de la valve dorsale.
- Fig. 27. — Id. — Moulage d'une empreinte de la surface externe de la valve ventrale, montrant les caractères de l'ornementation, X 6. — Les deux échantillons de Sicasis, horizon 2.
- Fig. 28. — *Trioploleptus* *sp.* (p. 85). Empreinte externe de la valve dorsale. — Paso Grande.
- Fig. 29. — *Lionelapora* *sp.* (p. 91). Moulage interne de la valve ventrale. — Sicasis.
- Fig. 30. — *Schuchertella* *sp.* (p. 83). Moulage d'une empreinte externe de la valve ventrale. — Patacamaya.
- Fig. 31 et 31a. — *Spirifer* *sp.* (p. 94). Vue en trois positions. — Patacamaya (Caracoto).

FAUNE DÉVONIENNE DE BOLIVIE

PLANCHE IX

- Fig. 1-9 et 1a-9a. — *AMBOCELIA PSEUDO-UMBONATA* nom. nov. (p. 95). Série de moules internes de différentes tailles vus en deux positions; l'échantillon 6 est pourvu de coquille et représenté en trois positions. — A 8 kilomètres de Tarabuco vers Icla.
- Fig. 10-16 et 10a-16a. — *CLARKEIA ANTISIENSIS* d'Orbigny sp., gen. nov. (p. 86). Série d'échantillons de différentes tailles pourvus de coquille, vus en deux positions, sauf l'échantillon 14, représenté en trois positions.
- Fig. 17-23 et 17a-23a. — Id. — Série de moules internes de différentes tailles vus en deux positions. — Tous les échantillons recueillis entre Tomina et Tarabuco.
- Fig. 24. — *LINGULA OVOIDES* Knod (p. 81). Valve dorsale. — Sicasica, horizon 2.
- Fig. 25. — *LINGULA SCALPRUM* Clarke (p. 81). Valve dorsale. — Sicasica, horizon 1.
- Fig. 26. — *VITULINA PUSTULOSA* Hall (p. 96). Empreinte interne de la valve dorsale.
- Fig. 27. — Id. — Moulage d'une empreinte de la surface externe de la valve ventrale, montrant les caractères de l'ornementation, $\times 6$. — Les deux échantillons de Sicasica, horizon 2.
- Fig. 28. — *TROPIDOLEPTUS CARINATUS* Conrad (p. 85). Empreinte externe de la valve dorsale. — Pasto Grande.
- Fig. 29. — *LIORHYNCHUS* sp. (p. 91). Moule interne de la valve ventrale. — Sicasica.
- Fig. 30. — *SCHUCHERTELLA AGASSIZI* Hartt (p. 85). Moulage d'une empreinte externe de la valve ventrale. — Patacamaya.
- Fig. 31, 31 a, 31 b. — *SPIRIFER* aff. *AUDACULUS* Conrad (p. 94). Vu en trois positions. — Pacona (Caracato).
-



Clichés Cintract.

Phototypie Catala frères - Paris.

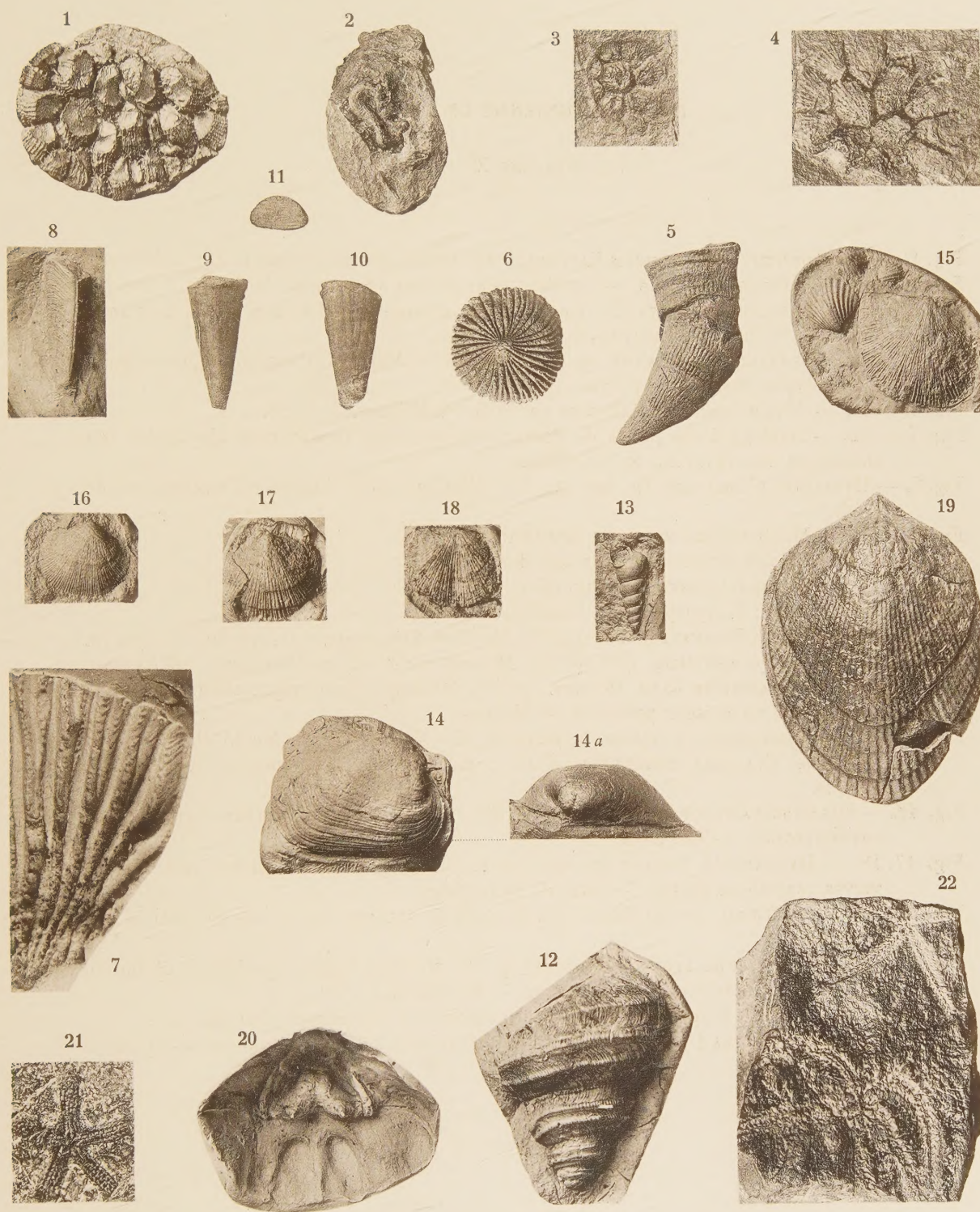
BRACHIOPODES.

Masson et Cie, Éditeurs.

FAUNE DÉVONIENNE DE BOLIVIE

PLANCHE X

- Fig. 1. — *PLEURODICTYUM AMAZONICUM* Katzer (p. 97). Moule interne vu par la face inférieure.
Fig. 2. — *Id.* — Tube serpuliforme. — Les deux échantillons de Sicasica, horizon 2.
Fig. 3, 4. — *PLEURODICTYUM* sp. (p. 99). Deux moules internes aplatis, vus par la face inférieure. — Schistes de Chacaltaya.
Fig. 5. — *CYATHOPHYLLUM BOLIVIANUM* sp. nov. (p. 97). — Moulage d'une empreinte externe d'un polypier entier. — Ayoayo.
Fig. 6. — *Id.* — Moule interne du calice vu par la face inférieure. — Cupe.
Fig. 7. — *Id.* — Moulage d'une partie de l'empreinte du calice montrant la disposition des cloisons et des traverses, $\times 3$. — Cupe.
Fig. 8. — *HYOLITHES D'ORBIGNYI* sp. nov. (p. 71). Moulage d'une empreinte externe vu de profil.
Fig. 9. — *Id.* — Moule interne vu par la face ventrale.
Fig. 10. — *Id.* — Moule interne vu par la face dorsale.
Fig. 11. — *Id.* — Section transversale d'un moule interne.
Gisements : 8, Ayoayo ; 9-11, Sicasica, horizon 2.
Fig. 12. — *LOPHOSPIRA BOLIVARI* sp. nov. (p. 73). Moulage d'une empreinte externe. — Ayoayo.
Fig. 13. — *LOXONEMA GLABRUM* sp. nov. (p. 74). Moulage d'une empreinte externe. — Ayoayo.
Fig. 14, 14 a. — *GRAMMYSIA RARA* sp. nov. (p. 76). Moulage d'une empreinte externe de la valve droite vu en deux positions. — Sicasica.
Fig. 15. — « *TROPIDOLEPTUS* » *FASCIFER* Kayser? (p. 90). Valve ventrale à côté d'une coquille jeune de *CLARKEIA ANTISIENSIS* d'Orb.; moulage d'une empreinte externe. — Mizque.
Fig. 16. — *DALMANELLA TACOPAYANA* sp. nov. (p. 83). Moulage d'une empreinte externe de la valve ventrale. — Tacopaya.
Fig. 17, 18. — *DALMANELLA PRADOI* sp. nov. (p. 82). Moulage des empreintes externes des valves ventrale et dorsale. — Grès de Chacaltaya.
Fig. 19. — *RENSSELERIA KNODI* Clarke (p. 91). Moule interne de la valve ventrale. — Totora.
Fig. 20. — *SCAPHIOCCELIA BOLIVIENSIS* Whitfield (p. 91). Moulage d'une empreinte de l'intérieur de la région antérieure de deux valves. — Patacamaya (?).
Fig. 21. — *ASPIDOSOMA* (?) sp. (p. 99). Empreinte externe. — Schistes de Chacaltaya.
Fig. 22. — *ECHINASTERELLA* (?) sp. (p. 100). Deux individus à l'état d'empreintes. — Araca.
-



Clichés Cintract

Phototypie Catala frères - Paris

GROUPES DIVERS.

Masson & Cie, Éditeurs

